BOTANISCH JAARBOEK

—

1894

Gent, drukkerij Victor Van Doosselaere

BOTANISCH

JAARBOEK

UITGEGEVEN DOOR HET

KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP DODONAEA

TE GENT

Met 11 platen en talrijke tekstfiguren

ZESDE JAARGANG

1894

GENT

J. VUYLSTEKE, UITGEVER

Koestraat, 15

GENT & LEIPZIG

H. ENGELCKE, UITGEVER

(F. CLEMM's Buchhandlung)

1894



BOTANISCH JAARBOEK

UITGEGEVEN DOOR HET

KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP DODONAEA

TE GENT

—

Met 11 platen en talrijke tekstfiguren

ZESDE JAARGANG, 1894

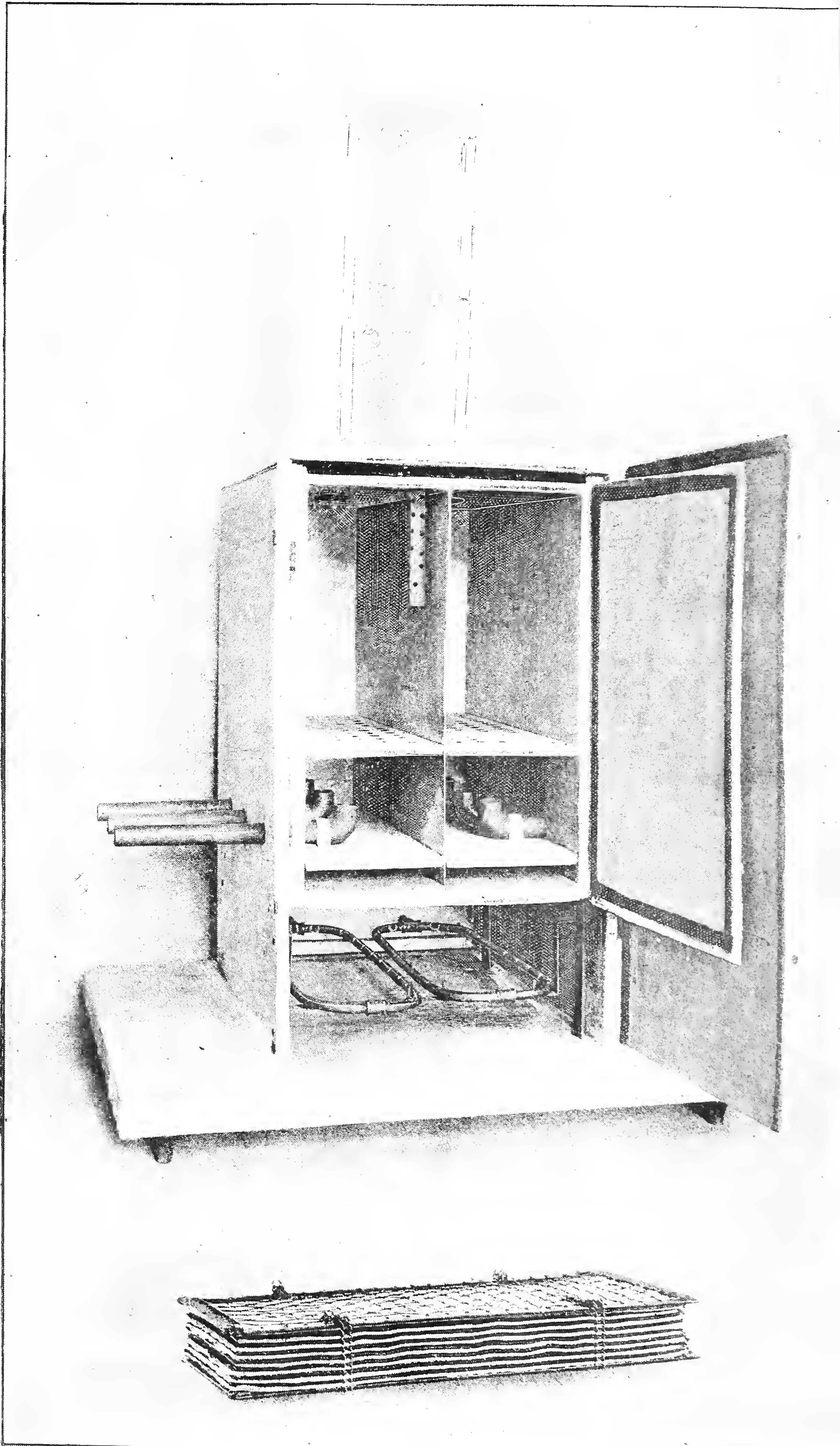
1ste STUK

GENT
J. VUYLSTEKE, Uitgever
Koestraat, 15

GENT & LEIPZIG
H. ENGELCKE, Uitgever
(F. CLEMM's Buchhandlung)

—

Augustus 1894



J.-W. MOLL, PHOT.

EEN TOESTEL OM PLANTEN VOOR HET HERBARIUM TE DROGEN,

DOOR

J. W. Moll.

(*Avec un résumé en langue française.*)

—

MET PL. I.

—

INLEIDING.

Het mag zeker wel overbodig heeten in dit tijdschrift over de groote waarde, die herbariën voor den plantkundige bezitten, uitvoerig te spreken. Ieder weet, dat beschrijvingen, ook indien zij door uitstekende geleerden vervaardigd zijn, maar al te dikwijls in twijfelachtige gevallen geene zekerheid omtrent de identiteit van planten verschaffen kunnen. Goede afbeeldingen zijn wel in menig opzicht te verkiezen, maar slechts in vele werken verspreid en soms met moeite te vinden. Bovendien maakt de hooge prijs dier werken ze dikwijls ontoegankelijk.

Het naast aan de levende komt zonder twijfel de zorgvuldig gedroogde plant. Zij biedt de mogelijkheid tot eene vergelijking, die niet zelden veroorlooft de identiteit met voldoende zekerheid vast te stellen.

Het is dan ook voor de botanie van veel belang, dat men hier en daar groote herbariën aantreft, die voor elk toegankelijk zijn en in moeielijke gevallen eene vergelijking, zooals ik boven bedoelde, mogelijk maken. Ons vaderland bezit te Leiden in het Rijks Herbarium eene dusdanige, hoogst belang-

rijke en uitstekend ingerichte verzameling. Het behoeft geen betoog, dat pogingen om naast het Rijks Herbarium een of meer dergelijke instellingen in ons kleine land in het leven te roepen tot een betreurenswaardige versnippering van krachten aanleiding zouden geven en iets overbodigs zouden beoogen.

Maar dit neemt niet weg, dat geen botanische tuin het vormen van een herbarium geheel kan ontgaan. Zelfs in den kleinsten tuin is het noodig de namen der aanwezige en door ruil of aankoop verkregen planten voortdurend te controleeren. Ieder die in deze richting eenige ondervinding opdeed, weet dat dit niet nagelaten mag worden.

Maar zal de arbeid, aan dit determineeren der planten besteed, niet grootendeels verloren gaan, zal men niet telkens en telkens gedwongen zijn, dezelfde planten opnieuw aan een uitgebreid onderzoek te onderwerpen, dan is het noodzakelijk steeds van elke gedetermineerde plant enkele exemplaren te drogen, ter latere vergelijking. Zoo vormt zich dan langzamerhand een tuinherbarium, dat dagelijks geraadpleegd kan worden, terwijl men zich in bijzondere en moeielijke gevallen steeds tot een der grootere, algemeene herbariën zal dienen te wenden.

Gaat men gedurende een zeker aantal jaren met de vorming van zulk een tuinherbarium voort, dan vormt men als het ware een archief omtrent de werkzaamheden in den tuin verricht, eene verzameling, die misschien eenzijdig ontwikkeld en uit een algemeen botanisch oogpunt van weinig beteekenis, maar voor de inrichting zelve van onberekenbare waarde zal zijn.

Inderdaad zijn dan ook zoodanige herbariën aan verschillende botanische tuinen aanwezig en acht ik het waarschijnlijk, dat zij op den duur aan geen enkelen zullen ontbreken.

Ofschoon op dit oogenblik aan den Groningschen Hortus de

noodige localiteit ontbreekt, om zulk een herbarium te grondvesten, heb ik toch gemeend, met het oog op de toekomst, een aanvang te moeten maken met de voorbereidende werkzaamheden. Mocht later de gelegenheid gunstiger zijn, dan zal het hierdoor mogelijk wezen de zaak met volle kracht aan te vatten.

Met dit doel voor oogen waren gedurende den zomer van 1892 in den Hortus een 300tal bedden met planten uit de familie der Papaveraceën (met uitsluiting der Fumariaceën) aanwezig en trachtte ik de soorten en voornaamste rassen van deze groep door eigen aanschouwing te leeren kennen en identificeeren. Van elk bed werden ten behoeve van dit onderzoek enkele exemplaren gedroogd.

Al spoedig bleek het nu, dat het drogen van een zoo groot aantal planten binnen een betrekkelijk kort tijdsverloop, onder de bestaande omstandigheden zeer groote bezwaren opleverde. Niet weinig droeg daartoe bij, dat in het geslacht Papaver de species « somniferum » in tal van variëteiten vertegenwoordigd was en daaronder verscheidene met sterk dubbele bloemen. Bedenkt men hoe vleezig en saprijk deze planten zijn en dat het wenschelijk werd geacht, ook halfrijpe vruchten mede te dragen, dan zal men zich voor kunnen stellen, dat aanvankelijk niet alles naar wensch ging. Het gedurige omleggen, het drogen van het papier nam veel meer tijd en ruimte in beslag dan voor dit doel beschikbaar waren en ten slotte waren de resultaten, ondanks alle moeite, dikwijls zeer onvoldoende. Hiertoe droeg zonder twijfel de vochtigheid van het voor deze werkzaamheden beschikbare locaal ook het hare bij. Hoe dit zij, het resultaat was, dat vele planten onder het drogen week, papperig en kleverig werden en menigmaal ook beschimmelden.

Dit noodzaakte mij naar middelen om te zien ter verbetering, middelen die mij in staat zouden stellen om met een

minimum van arbeid planten als Papaver somniferum fraai en zuiver te drogen.

Een onderzoek van de litteratuur omtrent dit onderwerp (1) leert, dat vele plantkundigen dezelfde behoefte gevoeld hebben en dat er in deze richting herhaaldelijk pogingen zijn aangewend. In vele gevallen zijn deze blijkbaar niet met gunstigen uitslag bekroond; omtrent andere daarentegen vindt men vermeld, dat zij tot de gewenschte uitkomst hebben geleid, maar ontbreken alle verdere bijzonderheden, die navolging zouden mogelijk maken.

Het zij mij vergund het voornaamste wat op dit onderwerp betrekking heeft, hier met een enkel woord te vermelden.

In de eerste plaats heeft men, ter bespoediging van het drogen, wateraantrekkende stoffen aangewend.

Lüdersorff (2) die eene zeer omslachtige en geheel in onbruik geraakte methode van drogen voorstond, legde in sommige gevallen papieren zakjes, met poeder van gebrande kalk gevuld, tusschen de planten. Murcott (3), drenkte vellen papier met een zeer sterke oplossing van chloorcalcium. Deze vellen werden daarna voor het vuur gedroogd en tusschen de planten gelegd, maar zóó dat zij er niet mede in aanraking kwamen. Het geheele pak planten werd eindelijk in een waterdicht omhulsel gewikkeld en aan zich zelf overgelaten. De vochtig geworden chloorcalcium-papieren werden na afloop weder gedroogd en later op nieuw gebruikt.

Kreutzer (4) gebruikte tot hetzelfde doel geconcentreerd

---

(1) Men zie hiervoor vooral : Kreutzer. Das Herbar. Wien, 1864.

(2) Das Auftrocknen der Pflanzen für 's Herbarium. Berlin, 1827 en Kreutzer l. c. bldz. 96.

(3) On drying plants for the Herbarium bij means of a Deliquescent Salt. Ann. and Magaz. of Natur. Hist. Vol XI, 1843, p. 33.

(4) l. c. p. 100.

zwavelzuur. Een zekere hoeveelheid hiervan werd nevens het pak planten in een luchtledig gemaakten, hollen cilinder van blik geplaatst. Dezelfde schrijver vermeldt, dat hij, in navolging van Hünefeld (1), ook chloorcalcium op dergelijke wijze gebruikte.

Door anderen werd kunstmatige warmte aangewend, ten einde het drogen te bespoedigen.

Schmidt maakte in 1831 gebruik van warme ijzeren platen (2), waartusschen de planten gedurende enkele minuten vertoefden.

Met droogovens werden herhaaldelijk proeven genomen.

Zoo vermeldt Kreutzer (3), dat hij in het jaar 1830 in een chemisch laboratorium te Weenen een ijzeren droogoven voor planten aantrof, die echter in onbruik was geraakt wegens de bezwaren, die zich bij de behandeling voordeden.

Weinig meer zegt ons eene mededeeling van Schweinfurth (4) die tegen het drogen van planten door kunstmatige warmte te velde trekt, maar goede uitkomsten toekent aan een door Münter uitgevonden droogoven, waarin de tusschen draadwerk of doorboorde blikken platen opgesloten pakketten aan een door vuur verwarmden luchtstroom werden blootgesteld. Iedere verdere mededeeling omtrent dezen toestel ontbreekt echter.

Volgens Kaltbrunner en Kollbrunner (5) heeft ook Doyère een droogoven met voordeel gebruikt. De lucht werd hierin tot 50° C verwarmd door een lamp, die van de planten gescheiden was door een ijzeren plaat met gaten. In 12 tot

---

(1) l. c. p. 105.

(2) Kreutzer l. c. p. 97.

(3) l. c. p. 98.

(4) In Neumayer, Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen. 2. Aufl, Bd. II, p. 225.

(5) Der Beobachter. Zurich, 1888, 2. Aufl., p. 496.

24 uren waren de planten droog. Behalve deze korte vermelding is het mij niet gelukt omtrent dezen toestel iets naders te weten te komen.

Evenmin is het mij gebleken, dat men ooit getracht heeft van de in den handel verkrijgbare droogovens, voor vruchten of groenten bestemd, bij de vervaardiging van herbariën gebruik te maken.

Verwarming, vereenigd met de werking van wateraantrekkende stoffen, werd, voor zoover mij bekend, twee malen in toepassing gebracht of voorgeslagen.

Gannal (1) bracht het pakket planten in een gesloten metalen trommel, die tevens een vrij aanzienlijke hoeveelheid gebrande kalk bevatte. De temperatuur werd met behulp van warm water op 50 of 60°. C gebracht en daarna werd de trommel herhaaldelijk luchtledig gemaakt. In 24 of 30 uren waren de planten droog.

Dammer (2) geeft een schematische afbeelding van een droogkast, waarvan het mij echter niet bekend is of zij ooit in werking is geweest. Hier wordt de verwarming door blikken met azijnzuren natron bewerkt, die zich in de kast bevinden. Tevens zijn er in de gesloten ruimte schotels met chloorcalcium aanwezig, om het vocht op te zuigen.

Nog op een ander punt heeft men eindelijk herhaaldelijk de aandacht gevestigd. Het is namelijk duidelijk, dat planten, die snel moeten drogen, zoo min mogelijk van de omgevende lucht moeten worden afgesloten en dat de middelste planten van een pakket in dit opzicht in zeer ongunstige omstandigheden verkeeren. Vandaar dan ook, dat alle schrijvers van den lateren tijd aanraden, persen uit ijzergaas vervaardigd te gebruiken, zooals die tegenwoordig in den handel ver-

(1) Comptes rendus. T. 29, 1849; Kreutzer l. c. p. 99.
(2) Handbuch für Pflanzensammler. Stuttgart, 1891, p. 31.

krijgbaar zijn. Ook wordt door velen aanbevolen, de pakketten niet te dik te maken.

Willkomm (1) maakt om dezelfde reden geen gebruik van vloeipapier, dat nauw tegen de planten aansluit, maar van het eenigszins hardere, overigens eveneens niet- of zwakgelijmde stroopapier.

Bepaalde inrichtingen om tot de planten in het pakket de lucht meer vrijen toegang te verschaffen, heb ik nergens vermeld gevonden, tenzij men als zoodanig de staafjes hout beschouwen wil, waarvan Kreutzer (2) aanraadt hier en daar in dikke pakketten een laagje te vormen.

Summa summarum zijn de uitkomsten van de tot nu toe genomen proeven op dit gebied niet aanmoedigend. Blijkbaar ten minste heeft tot nu toe niemand een eenvoudige methode zoodanig beschreven, dat zij algemeen ingang heeft gevonden.

Intusschen doet de litteratuur eenige denkbeelden aan de hand, die voor nadere uitwerking vatbaar schijnen.

Mijne eerste proeven werden genomen volgens het stelsel van verwarming, gecombineerd met wateraantrekkende stoffen. In een gesloten, metalen kast werden de pakketten geplaatst. De planten bevonden zich tusschen dunne lagen filtreerpapier in de gewone draadpersen. Borden met groote hoeveelheden droog chloorcalcium werden onder en tusschen de pakketten geplaatst. De verwarming geschiedde door gasvlammen en werd door Reichert'sche gasregulatoren op een bepaalde maat gehouden.

Al dadelijk bleek een bezwaar aan het gebruik dezer regulatoren verbonden te zijn; zij laten namelijk zeer weinig gas door en dit maakte het gebruik van vele regulatoren en een samengesteld buizennet noodzakelijk. Tevens leerden echter

(1) Das Herbar. Wien, 1892, p. 68 en 94.
(2) L. c., p. 85.

nadere proeven, dat zulke regulatoren hier volkomen overbodig zijn, daar enkele graden speling uit den aard der zaak kunnen worden toegelaten. Men heeft het volkomen in zijne macht, de temperatuur met behulp der gewone gaskranen voldoende te regelen, mits in de leiding slechts een of meer gasdrukregulatoren aanwezig zijn, om het verschil in drukking tusschen nacht en dag op te heffen.

Toen de toestel op dezen grondslag veranderd en vereenvoudigd was, kwamen er echter andere bezwaren van meer beteekenis voor den dag.

In de eerste plaats was het telkens uitgloeien van het vervloeide chloorcalcium een zeer onaangenaam en tijdroovend werk. Wij hielden het geruimen tijd vol en waren er ten slotte behoorlijk op ingericht en gedresseerd. Maar desniettegenstaande bleek hier in gewijzigden en nog minder aangenamen vorm de arbeid terug te keeren, die anders aan het omleggen der planten verbonden is en die ik juist wenschte te ontgaan. Dit is het hoofdbezwaar, waarmede deze methode van werken m. i. veroordeeld is.

Ten tweede bleek het, dat kunstmatige verwarming en chloorcalcium-droging niet goed samengaan. Door matige gloeiing wordt het chloorcalcium gemakkelijk van water bevrijd; geen wonder dus dat reeds bij eenigszins verhoogde temperatuur het wateraantrekkend vermogen dezer stof aanzienlijk wordt verminderd. Bij 60° C, eene temperatuur, die voor het drogen van planten zeer gunstig is, doet zich dit bezwaar reeds duidelijk gevoelen en begint het voordeel van den hoogeren warmtegraad tegen de zwakkere werking van het chloorcalcium op te wegen.

Overigens mochten de resultaten, met deze inrichting verkregen, niet ongunstig worden genoemd, daar in 48 uur en soms in korter tijd de meeste planten droog werden. Maar toch brachten de genoemde bezwaren er mij toe, dezen weg

te verlaten en liever proeven te nemen met doorzuiging van verwarmde lucht, welke proeven met gunstigen uitslag werden bekroond.

Voor ik er toe overga den toestel, volgens dit beginsel werkende, te beschrijven, zij het mij echter vergund nog op eene omstandigheid te wijzen, die reeds bij de thans beschreven proeven veel gewicht in de schaal bleek te leggen.

Ik bedoel de meer of minder vrije toegang van de lucht tot de planten. Bij mijne proeven met den chloorcalcium-oven bleken de buitenste planten van een pakket of die, welke slechts een zeer dun pakket vormden, steeds zeer snel en gemakkelijk te drogen. Maar met de planten der middelste lagen van een eenigszins dikker pakket was het anders gesteld. De waterdamp vond daar geen uitweg en deze planten verkeerden dus in zeer ongunstige omstandigheden. Zoo kwam het herhaaldelijk voor, dat planten in één of twee dagen week werden en beschimmelden, in één woord in sterke mate de verschijnselen vertoonden, die men, op de gewone wijze drogende, eerst na langer tijdsverloop soms pleegt op te merken. Hierbij dient in het oog gehouden, dat in den chloorcalcium-oven, om de boven besproken reden, de temperatuur slechts tot ongeveer 50° C werd opgevoerd. In het midden der pakketten was de temperatuur dus zonder twijfel gedurende langen tijd aanzienlijk lager en waren de voorwaarden voor de ontwikkeling van schimmels derhalve zeer gunstig.

Naar aanleïding van deze ondervinding zocht ik naar middelen, om de lucht, ook tot het binnenste der pakketten toegang te verschaffen. De eerste proeven in deze richting werden genomen met matten, zooals men gewoon is onder vloerkleeden te leggen. Zij bestaan, zooals men weet, uit stengels van één of twee Juncus-soorten, die niet ineengevlochten, maar door bindtouw los met elkaar verbonden zijn.

Van deze matten werden stukken gesneden, ter grootte van het gebruikte droogpapier, waarbij de halmen in dwarse richting liepen. De planten, aan beide zijden tusschen eenige vellen filtreerpapier opgesloten, werden alle door een dergelijk matje, dat vele luchtruimten overliet, van elkaar gescheiden. Op deze wijze werden zeer voldoende resultaten verkregen.

Later bleek mij intusschen, dat boven deze matjes het zoogenaamde golfkarton (Wellpappe), dat in den handel verkrijgbaar is, zeer bepaald de voorkeur verdient. Ik kom daarop straks terug.

Toen ik nu den toestel met doorzuiging van warme lucht, dien ik hieronder beschrijven zal, en daarbij dit golfkarton gebruikte, bleek het verlangde resultaat verkregen te zijn, nl. om zelfs zeer saprijke planten, zonder omleggen in versch papier of eenigen anderen arbeid, in betrekkelijk korten tijd zeer goed te drogen.

Het zij mij vergund hier ten slotte mijn dank uit te spreken aan mijn assistent, den heer W. Pijp, die mij met opoffering van veel vrijën tijd in dit niet altijd even aangename onderzoek voortdurend met raad en daad ter zijde stond.

Beschrijving van den toestel

De door mij gebruikte toestel is uit gegalvaniseerd ijzer vervaardigd, hoewel misschien voor een blijvende inrichting koper de voorkeur zou verdienen en is op Pl. I. in de hoofdfiguur afgebeeld.

In hoofdzaak bestaat hij uit een binnenkast, aan de voorzijde met een deur gesloten, waarin de pakketten met planten geplaatst worden.

Daar omheen bevindt zich een wijdere buitenkast, die van voren eveneens van een deur voorzien, maar, zooals men ziet, van onderen open is. De beide deuren bezitten aan de

binnenzijde elk een rand van wollige stof, om het nauwkeurig sluiten te bevorderen. Beide kasten zijn zooveel mogelijk los van elkander, zoodat er aan alle zijden een vrije, samenhangende ruimte tusschen beiden overblijft. Slechts aan de voorzijde ziet men, dat de opstaande kanten met elkaar verbonden zijn, daar dit voor de stevigheid en voor de sluiting van de binnendeur noodig werd geacht.

In de eerste plaats wil ik aan de hand der figuur de binnenkast beschrijven Deze is door een loodrechten wand in twee vakken verdeeld, die volkomen van elkaar gescheiden zijn en desverkiezende afzonderlijk gebruikt kunnen worden. Het bovenste gedeelte van elk vak is bestemd voor de pakketten, die met hun smalle, overlangsche zijde rusten op de horizontale platen, welke talrijke, ronde gaten vertoonen.

De onderste bodem van elk vak is dubbel, ten einde eene gelijkmatige verwarming te bevorderen. Tusschen dezen dubbelen bodem en de doorboorde plaat, waarop de planten rusten, is een vrij aanzienlijke ledige ruimte, waarin drie ijzeren buizen uitkomen, die door den wand van binnen- en buitenkast naar buiten uitmonden. Zij laten de buitenlucht intreden en steken bij dezen toestel tamelijk ver uit. Dit is geschied om de aansluiting van chloorcalciumbuizen gemakkelijk te maken, maar chloorcalcium bleek spoedig hier geheel gemist te kunnen worden. Bij een definitieven toestel behoeven zij dus slechts even uit de buitenkast te voorschijn te komen.

In den bovenwand van elk vak is één groote, ronde opening, waarop een schoorsteen is geplaatst. Deze is door een wijderen schoorsteen, die met de buitenkast verbonden is, omgeven. Aan de rechterzijde der figuur is het bovendeel van den buitenschoorsteen verwijderd, zoodat men daar den binnenschoorsteen zien kan.

Boven in het linksche vak ziet men een buis met gaten,

welke buis zich naar boven door de ruimte tusschen beide kasten voortzet en naar buiten open is. In deze opening is een kurk met thermometer geschoven, die, ook als de toestel in werking is, kan worden afgelezen. Een dergelijke inrichting treft men eveneens achter in het rechtsche vak aan; zij is dus in de figuur onzichtbaar.

Tot de beschrijving der buitenkast overgaande, wijs ik in de eerste plaats op de beide wijdere schoorsteenen, die boven reeds genoemd werden. In het benedengedeelte van den achterwand zijn twee openingen, die elk een langwerpigen gasbrander doorlaten, zooals in de figuur duidelijk te zien is. Deze gasbranders zijn op vrij grooten afstand van den bodem der binnenkast aangebracht, zoodat zich hier hoegenaamd geen roet afzet. Zij rusten op twee rechthoekig gebogen, in de figuur zichtbare beugels, die aan de pooten van de binnenkast bevestigd zijn.

Daar de vlammen des nachts moeten doorbranden, is het wenschelijk de inrichting zóó te maken dat zij zoo min mogelijk brandgevaar oplevert. Daartoe wordt de geheele toestel op een plank geplaatst, die met gegalvaniseerd ijzer bekleed is (niet met zink, daar dit spoedig barst). Ook zijn de branders door metalen koppelingen rechtstreeks met de gasleiding verbonden. In de leiding bevindt zich een eenvoudige, droge gasdrukregulator vóór iederen brander.

De werking van den toestel is nu de volgende. De buitenkast dient alleen om eene gelijkmatige verwarming te verkrijgen en onnoodig warmteverlies tegen te gaan. De door de kleine vlammen verwarmde lucht stijgt tusschen beide kasten naar boven; ook die, welke tusschen de deuren opstijgt, vindt, zooals men ziet, van boven een uitweg. Vervolgens strijkt de lucht door de ruimte tusschen de beide zolderingen, om door die tusschen de beide schoorsteenen den toestel te verlaten. Op deze wijze wordt ook de binnenschoorsteen verwarmd en

dit bevordert de luchtzuiging door de binnenkast in hooge mate.

De lucht in de binnenkast wordt natuurlijk eveneens verwarmd en zal deze door den binnenschoorsteen verlaten. Zij wordt vervangen door versche lucht, die door de drie ijzeren buizen aan beide zijden binnenstroomt. Deze lucht kan zich in de ruimte beneden den doorboorden bodem gelijkmatig verwarmen en mengen, om vervolgens langs de planten te strijken en op hare beurt den toestel te verlaten. Bij eene temperatuur van 60° C wordt zoodoende in de binnenkast een vrij krachtige luchtstroom teweeg gebracht, die door een stukje vloeipapier of een vlam, van buiten vóór een der ijzeren buizen gehouden, gemakkelijk zichtbaar is te maken. De verwarming is bovendien zeer gelijkmatig: de gasdrukregulatoren beperken het verschil tusschen nacht en dag tot 2 of 3° C, terwijl proeven met thermometers mij leerden, dat het verschil in temperatuur tusschen de lucht boven en onder in het voor de planten bestemde vak uiterst gering is: ter nauwernood een paar graden Celsius bedraagt. In al deze opzichten mag de werking dus zeer bevredigend heeten.

Toebereiding der planten.

De planten worden op de gewone wijze, elk in een vel filtreerpapier, ingelegd. De bloemen worden gewoonlijk tusschen stukjes zijde-papier (wit vloeipapier) gelegd, en, als zij eenigszins grooter zijn, ook minstens aan éėne zijde met een stuk watten bedekt. Daar de drukking, die op de planten uitgeoefend wordt, betrekkelijk gering is, schrompelen zonder deze voorzorg de bloemkronen al drogende zeer licht ineen. Gewone vellen watten worden voor dit doel in stukken geknipt, deze stukken opengespouwen en de wollige zijden naar buiten, de gomachtige buitenzijden tegen elkan-

der naar binnen gelegd. Verzuimt men deze voorzorg, dan worden de watten dikwijls kleverig en plakken aan zijdepapier of planten vast. Voor enkele, bijzonder gevoelige planten is het gebruik van gezuiverde watten, tot het behoud der kleuren, noodig. Tegen het vel, dat de plant bevat, wordt nu aan elke zijde een dunne tusschenlaag van 4 vel filtreerpapier gelegd. Elk zoodanig pakje, dat dus één plant bevat, wordt van het naastliggende gescheiden door een Juncusmatje of liever nog door golfkarton (Wellpappe).

Dit is een in den handel verkrijgbare papiersoort, die tegenwoordig voor het verpakken van glaswerk veel gebruikt wordt. Het is een soort van stevig stroopapier, dat zeer regelmatig golfvormig gebogen is. Deze golven zijn, bij verschillende soorten van dit papier, van verschillende grootte.

Het gegolfde papier is hetzij aan ééne of aan beide zijden met vlak papier van dezelfde soort beplakt. Voor ons doel is alleen de soort bruikbaar, waarbij dat slechts aan ééne zijde geschied is en ik koos daarvan die, waarvan de golven het kleinst zijn. Een grovere soort heb ik beproefd, maar deze gaf geen betere resultaten, terwijl de pakketten er natuurlijk aanmerkelijk dikker door werden.

Tusschen twee planten worden nu telkens twee vellen op maat gesneden golfkarton gelegd en wel zóó, dat zij de vlakke zijden naar elkander en de gegolfde naar de planten keeren, Daarbij zijn de vellen op zoodanige wijze gesneden, dat de gleuven, die door de golving ontstaan, in dwarse richting over de plant loopen. In de benedenste figuur van Pl. 1 is een aldus toebereid pak afgebeeld.

Het gevolg van deze inrichting is, dat iedere plant onafhankelijk van de andere is en bovendien aan beide zijden door tal van luchtkanalen omgeven. Zet men de pakketten op hun lange smalle zijde in den oven, dan kan de warme lucht door de loodrecht staande kanalen langs de planten opstijgen.

Het golfkarton heeft een zeer voldoende stevigheid, zoodat het slechts zelden op den duur hier en daar ineengedrukt wordt. Hoe luchtig de planten ook liggen, toch blijft het een feit, dat de buitenste planten van een dik pakket altoos nog sneller drogen dan de binnenste.

Het geheele pak wordt in een gewone draadpers gesloten, waarvan de kettingen stevig worden toegehaald. Zijn zij in den oven gezet, dan wordt de temperatuur op ongeveer 60° C gebracht en laat men haar in den loop van den dag, door de kranen meer te openen tot 75° C stijgen. Bij deze temperaturen blijven de kleuren goed bewaard, die bijvoorbeeld bij een verwarming van eenige uren op 90° C, merkbaar schade lijden.

Ook is het wenschelijk na eenige uren de kettingen der persen wat strakker aan te halen, als maatregel tegen het schrompelen. Waarschijnlijk zou er, door de kettingen door metalen veêren te vervangen, in dit opzicht nog wel eenige verbetering aan zijn te brengen.

Wat nu de resultaten betreft met deze methode van drogen verkregen, daaromtrent het volgende.

Vele planten zijn in 24 uren en minder tijd droog; voor dikkere gewassen bijv. Papaver somniferum is 36 uren meestal voldoende, in enkele gevallen worden 48 uren vereischt. Toezicht behoeft er gedurende dien tijd niet uitgeoefend te worden, behalve aanvankelijk op de gaskranen en desnoods op de spanning der kettingen.

De kleuren van bladen en bloemen blijven in vele gevallen verwonderlijk fraai bewaard en ik acht dit in zooverre van gewicht, als daaruit blijkt dat de methode goed is. Overigens is het eene bekende zaak, dat zelfs van de best geconser-

veerde planten in den loop der jaren de kleuren onherroepelijk verloren gaan.

Mij schijnt de hoofdzaak, dat men langs dezen weg, zonder andere moeite, dan die aan het inleggen der planten verbonden is, in betrekkelijk korten tijd voortreffelijk gedroogde exemplaren kan verkrijgen.

Als de gedroogde pakken uit den oven komen, zijn de planten gewoonlijk te droog en daardoor bros, zoodat zij eene voorzichtige behandeling vereischen. Na eenige uren hebben zij echter weder zooveel water opgenomen, als noodig is om tot den gewonen graad van lenigheid van gedroogde planten te geraken.

De boven beschreven toestel en methode voldeden zoo goed aan eene behoefte, die zonder twijfel, ook andere plantkundigen gevoelen, dat ik gemeend heb met eene eenigszins nauwkeurige beschrijving sommigen hunner geen ondienst te doen.

Voor hen die mochten verlangen, zelve de proef te nemen, mogen nog de volgende aanwijzingen dienen. De op Pl. I afgebeelde toestel werd vervaardigd door F. H. Oswald Fz., Nieuwe Ebbingestraat, Groningen en is ingericht voor filtreerpapier van 47 × 28.5 centimeter. De voornaamste maten zijn de volgende :

Geheele hoogte der binnenkast : 51 cent.

Hoogte van de voor de planten bestemde vakken : 33 cent.

Breedte van deze : 18.5 cent.; dus van de geheele binnenkast : 37 cent.

Diepte der binnenkast : 55 cent.

Afstand van de doorboorde ijzeren platen tot den bodem waarop de 3 ijzeren buizen rusten : 14 cent.

Dikte van den dubbelen bodem : 4 cent.

Hoogte der pooten, waarop de binnenkast rust : 22 cent.

Afstand van de branders tot den bodem der binnenkast : 15 cent.

Afstand tusschen binnen- en buitenkast overal : 2.5 cent.

Diameter van de buis voor den thermometer : 2 cent.

Diameter van den binnenschoorsteen : 6 cent.

Diameter van den buitenschoorsteen : 8 cent.

Diameter der 5 × 17 gaten in den bodem van elk vak, waarop de planten rusten : 1.5 cent.

Inwendige diameter der ijzeren buizen : 2 cent.

Uitwendige diameter van de koperen branders 1.1 cent.

Breedte der plank, waarop de toestel staat : 83 cent.

Diepte van dezelfde : 72 cent.

In elk vak kunnen, als men van golfkarton gebruikt maakt, hoogstens vijftien planten plaats vinden. Het golfkarton is van de Thompson et Norris Manufacturing Company, die fabrieken bezit op de volgende plaatsen : Jülich (Duitschl.) ; Exideuil près de Chabanais (Charente, Frankr.) ; 37-39 Britannia Row Essex Road. London N ; 116-120 Fulton Street Boston, Mass. ; 10-34 Princes Street Brooklyn N. Y. Ik gebruikte eene soort, waarvan 18 golflengten op 10 centim. gaan, terwijl de dikte slechts 2.5 mm. bedraagt. Het werd mij geleverd door de firma Gebr. L en H. van Gelder, Warmoesstraat, Amsterdam. Van gasdrukregulatoren vindt men een aantal soorten in den Catalogus van Bacteriologische instrumenten der firma Dr Hermann Rohrbeck, Karlstrasse, 24, Berlin N. W. De draadpersen werden mij geleverd door de firma Friedr. Ganzenmüller te Nürnberg, als Drahtmappe H. De lengte is 50, de breedte 30 centim. Het handvatsel moet er van verwijderd worden.

Groningen, Mei 1893.

Résumé.

Sur un appareil à sécher les plantes pour l'herbier.

Description de l'appareil.

L'appareil dont je me suis servi (voir Pl. I, la figure principale) est construit en fer galvanisé; peut-être que le cuivre serait préférable pour une installation définitive.

Il se compose essentiellement d'une caisse intérieure, pourvue d'une porte du côté antérieur; c'est dans cette caisse que sont placés les paquets de plantes.

Cette caisse intérieure est entourée d'une caisse extérieure plus grande, également pourvue d'une porte du côté antérieur, mais ouverte du côté inférieur, comme le montre la figure. Les deux portes sont pourvues à leur face interne d'un rebord en étoffe de laine, afin d'obtenir une fermeture plus hermétique. Les deux caisses sont autant que possible indépendantes l'une de l'autre, de telle sorte qu'il existe entre les deux de toutes parts un espace libre continu. Les parois verticales sont reliées seulement du côté antérieur (voir la figure) : ceci a été jugé nécessaire pour obtenir une fermeture convenable et un cadre d'appui suffisamment solide pour la porte intérieure.

Je commencerai par la description de la caisse interne (consulter la figure). Une paroi verticale divise la cavité en deux compartiments qui sont entièrement isolés, et qui peuvent être employés séparément si on le désire. La partie supérieure de chaque compartiment est destinée à recevoir les paquets, qui reposent par leur bord le plus long sur les plaques horizontales, lesquelles présentent de nombreuses ouvertures rondes.

La paroi inférieure de chaque compartiment est double, afin d'obtenir un chauffage plus uniforme. Entre cette paroi double et la plaque perforée sur laquelle reposent les paquets de plantes, se trouve un espace libre assez considérable, dans lequel débouchent trois tubes en fer, lesquels aboutissent à l'extérieur à travers la paroi de la caisse interne et celle de la caisse externe. Ces tubes laissent pénétrer l'air extérieur, et font assez considérablement saillie à l'extérieur dans notre appareil. Cette disposition avait été

adoptée pour faciliter l'adaptation de tubes à chlorure de Calcium, mais nous avons reconnu bientôt que l'on peut se dispenser complètement d'employer cette substance. Dans la construction d'un appareil définitif on pourra donc supprimer presque toute la portion des tubes qui fait saillie extérieurement.

La paroi supérieure de chaque compartiment présente une ouverture arrondie assez grande, à laquelle est adapté un tuyau de cheminée. Ce tuyau est entouré d'une cheminée plus large, qui est reliée à la caisse extérieure. A droite sur la figure la cheminée extérieure a été enlevée, de manière à laisser voir la cheminée interne.

A la partie supérieure du compartiment gauche on voit un tube à paroi perforée; ce tube traverse l'espace compris entre les deux caisses et débouche à l'extérieur. L'extrémité supérieure de ce tube est fermée au moyen d'un bouchon perforé, dans lequel on introduit un thermomètre. Ce dispositif permet de lire la température pendant que l'appareil est employé. Une disposition semblable se trouve à la face postérieure du compartiment de droite : elle n'est donc pas visible sur la figure.

Passons à la description de la caisse extérieure. Je rappelle tout d'abord les deux cheminées extérieures, déjà mentionnées plus haut. La partie inférieure de la paroi postérieure présente deux ouvertures, qui laissent passer chacune un brûleur à gaz allongé, comme le montre clairement la figure. Ces brûleurs sont placés à une distance assez considérable du fond de la caisse interne, de telle sorte qu'il ne se produit aucun dépôt de noir de fumée. Ils reposent sur deux étriers pliés à angle droit, visibles sur la figure, et fixés aux pieds de la caisse interne.

Comme les lampes doivent brûler nuit et jour, il est désirable de disposer les choses de façon à éviter autant que possible tout danger d'incendie. A cet effet, l'appareil est placé sur une planche couverte de fer galvanisé (et non de zinc, car ce métal se fend rapidement). Les brûleurs sont réliés aux conduites à gaz au moyen d'ajutages en métal. Sur le trajet des tuyaux se trouve un régulateur à pression simple, sans liquide, pour chaque brûleur.

Voici maintenant comment l'appareil marche : la caisse extérieure sert uniquement à rendre le chauffage plus régulier et à éviter la déperdition de la chaleur. L'air chauffé au moyen des petites flammes s'élève entre les deux caisses; il en est de même de l'air compris

entre les deux portes. L'air traverse ensuite l'espace compris entre les deux parois supérieures, et quitte enfin l'appareil en passant entre les cheminées internes et les cheminées externes. De la sorte les cheminées intérieures sont chauffées, ce qui favorise notablement la circulation de l'air dans la caisse interne.

Il est évident que l'air contenu dans la caisse sera chauffé en même temps et s'échappera par les cheminées intérieures. Cet air est remplacé par de nouvelles portions d'air qui pénètrent des deux côtés par les trois tubes en fer. Cet air peut s'échauffer uniformément dans l'espace ménagé sous le fond perforé, et vient baigner ensuite les plantes placées au-dessus de ce fond. A une température de 60° C. on obtient ainsi dans la caisse interne un courant d'air assez énergique, qu'on peut rendre aisément visible en tenant un fragment de papier-de-soie ou une flamme devant l'ouverture extérieure d'un des tubes en fer. En outre, le chauffage est très-uniforme; les régulateurs à gaz réduisent la différence de température entre le jour et la nuit à 2° ou 3° C.; d'autre part, des essais thermométriques m'ont permis de constater que dans la chambre qui reçoit les plantes, la différence de température entre la partie supérieure et la partie inférieure est très faible, à peine 2° C. environ. A tous ces points de vue, la marche de l'appareil peut être considérée comme très-satisfaisante.

Préparation des plantes.

Les plantes sont placées, suivant la méthode habituelle, chacune dans une feuille de papier à filtrer. Les fleurs sont placées ordinairement entre des fragments de papier-de-soie (buvard blanc), et quand elles atteignent des dimensions un peu considérables, recouvertes de ouate au moins d'un côté : en effet, comme les plantes sont soumises à une pression relativement faible, les corolles se crispent aisément pendant la dessication.

On prépare la ouate de la manière suivante : des feuilles de ouate ordinaires sont coupées en fragments, ces fragments sont fendus et repliés de telle sorte que leurs parties cotonneuses soient tournées en dehors, tandis que leur surfaces gommées sont tournées en dedans et appliquées l'une contre l'autre. Si on néglige cette précaution, la ouate devient souvent collante et adhère au papier-de-soie ou aux plantes. Pour certaines plantes sensibles il est nécessaire d'employer de la ouate dégraissée pour conserver les couleurs. On place main-

tenant des deux côtés de la feuille qui renferme la plante 4 feuilles de papier à filtrer. Un tel paquet, renfermant une seule plante, est séparée du paquet voisin par une natte en juncus ou mieux encore par du *carton ondulé* (*Wellpappe*, *golfkarton*).

Ce papier se trouve dans le commerce, et s'emploie actuellement beaucoup pour l'emballage des verreries. C'est une espèce de papier de paille solide, régulièrement ondulé. Les ondulations sont de diverses dimensions chez les diverses espèces de ce papier. Sur le papier ondulé se trouve collé, sur les deux faces ou sur l'une des faces, du papier de même espèce non ondulé. Pour notre usage, le papier où une feuille plane a été collée d'un côté seulement peut être seul employé ; j'ai choisi l'espèce où les ondulations sont les plus petites. J'ai essayé également une espèce à ondulations plus grandes, mais ceci rend les paquets beaucoup plus épais sans aucun avantage.

Entre deux paquets successifs (renfermant chacun une plante) on place deux feuilles de carton ondulé coupées à la grandeur voulue, de telle sorte que leurs côtés plans reposent l'un sur l'autre, tandis que leurs côtés ondulés reposent sur les plantes. Les feuilles de carton sont coupées de telle sorte que les sillons résultant des ondulations soient placés transversalement par rapport aux plantes. La figure inférieure de la Pl. I représente un paquet préparé de la sorte.

En procédant de la sorte, chaque plante est indépendante des autres, et entourée des deux côtés de canaux dans lesquels l'air peut circuler quand on place les paquets dans le sêchoir, en les posant sur leur côté le plus long. Le carton ondulé est suffisamment résistant, de sorte qu'il s'aplatit assez rarement et seulement après un long usage. Malgré toutes les précautions prises pour faciliter le renouvellement de l'air entre les plantes, il est cependant certain que les plantes placées à l'extérieur d'un paquet épais sèchent plus vite que celles qui sont à l'intérieur.

Le paquet entier est serré dans une presse à treillis, dont on tend fortement les chainettes. Après avoir placé les paquets dans l'appareil, on porte la température à 60° environ, et on laisse la température monter jusqu'à 75° dans le courant de la journée, en ouvrant les robinets davantage. A cette température, on obtient la conservation de couleurs qui s'abiment sensiblement à 90° par exemple.

Il est également désirable de serrer un peu plus fortement les chainettes au bout de quelques heures, afin de prévenir le crispe-

ment. Il est probable qu'on pourrait encore perfectionner le procédé en remplaçant les chainettes par des ressorts métalliques.

Résultats obtenus au moyen de la méthode que nous venons de décrire : Beaucoup de plantes sont sèches en 24 heures ou même plus vite ; pour des végétaux plus épais, par ex. *Papaver somniferum*, 36 heures suffisent ordinairement ; dans certains cas il faut 48 heures. Pendant ce temps, il ne faut pas surveiller l'appareil sauf au début, en ce qui concerne les robinets et la tension des chainettes.

Les couleurs de beaucoup de feuilles et de fleurs se conservent admirablement, et je considère ceci comme important, car cela démontre que la méthode est bonne. C'est du reste un fait connu que les plantes les mieux conservées finissent par perdre définitivement leurs couleurs au bout de quelques années.

Au moyen de ma méthode on obtient, sans autre peine que celle de placer les échantillons entre les feuilles de papier, des plantes parfaitement séchées en peu de temps, et c'est là l'avantage principal.

Quand les plantes sortent du four, elles sont ordinairement trop sèches et par conséquent trop cassantes pour pouvoir être maniées sans précaution. Au bout de quelques heures elles ont absorbé une quantité d'humidité suffisante pour atteindre le degré de flexibilité désirable pour les plantes séchées.

La méthode dont on vient de lire la description répond si parfaitement à un besoin que d'autres botanistes ont sans aucun doute également ressenti, que j'ai cru faire chose utile en la décrivant complètement.

Les indications suivantes seront utiles à ceux qui désireraient en faire l'essai :

L'appareil figuré à la Pl. I a été construit par F. H. Oswald Fz., Nieuwe Ebbingestraat, Groningen ; les dimensions correspondent à celles du papier à filtrer de 47 × 28,5 centimètres. Les dimensions principales sont les suivantes :

Hauteur totale de la caisse interne : 51 centimètres.

Hauteur des compartiments destinés à recevoir les plantes : 33 centimètres.

Largeur id. : 18.5 centimètres ; — largeur totale de la caisse interne : 37 centimètres.

Profondeur de la caisse interne : 55 centimètres.

Distance de la plaque perforée au fond sur lequel reposent les 3 tubes en fer : 14 centimètres.

Epaisseur du double fond : 4 centimètres.

Hauteur des pieds de la caisse interne : 22 centimètres.

Distance entre les brûleurs et le fond de la caisse interne : 15 centimètres.

Distance entre la caisse interne et la caisse externe, tout autour : 2,5 centimètres.

Epaisseur du tube renfermant le thermomètre : 2 centimètres.

Epaisseur de la cheminée intérieure : 6 centimètres.

" " " extérieure : 8 "

Diamètre des (5 × 17) trous percés dans le fond de chaque compartiment sur lequel reposent les plantes : 1,5 centimètres.

Diamètre intérieur des tubes en fer : 2 centimètres.

Diamètre extérieur des brûleurs en cuivre : 1,1 centimètre.

Largeur de la planche sur laquelle on place l'appareil : 83 centimètres.

Profondeur id. : 72 centimètres.

Quand on fait usage de carton ondulé, chaque compartiment peut recevoir au maximum 15 plantes. Le carton ondulé est fourni par la « Thompson and Norris manufacturing Company », laquelle possède des fabriques à Julich (Allemagne) — à Exideuil près de Chabanais (Charente, France), — à Londres (37-39 Brittannia row Essex Road, London N.), — à Boston (116-120 Fulton Street, Boston, Mass.), — à New-York (10-34 Princes Street Brooklyn N. Y.) J'ai employé une espèce de ce carton qui présente 18 ondulations sur 10 cm., tandis que l'épaisseur mesure 2.5 mill. Ce carton m'a été fourni par la firme « Gebr. L. en H. van Gelder », Warmoesstraat, Amsterdam. On trouve un certain nombre de régulateurs à gaz dans le catalogue d'instruments de bactériologie de la firme D[r] Hermann Rohrbeck, Karlstrasse, 24, Berlin N. W. Les presses à treillis m'ont été fournies par la firme Friedr. Ganzenmüller, à Nürenberg, sous le nom « Drahtmappe H ». Leur longueur est de 50 centimètres, la largeur de 30 centimètres. La poignée doit être enlevée.

Groningue, Mai 1893.

NORMALE EN ABNORMALE BLOEMEN VAN GRAMMATOPHYLLUM SPECIOSUM BLUME.

DOOR

J. C. Costerus.

Tijdens mijn verblijf in 1892 te Buitenzorg (Java) bloeiden in den alom bekenden botanischen tuin aldaar eenige exemplaren van de Reuzen-Orchidee, waaraan Blume den naam *Grammatophyllum speciosum* heeft gegeven. De zeldzaam rijke bloei alsmede de groote omvang van elke bloem in het bijzonder konden niet nalaten terstond de aandacht van den voorbijganger tot zich te trekken. Als een echte epiphyt leeft deze Orchidee op de dikke hoog opgaande stammen van Kanarie-boomen (*Canarium commune)* en op de stammen en takken van *Evia borbonica*. Om zich eenige voorstelling te maken van den geweldigen omvang van deze Orchidee, denke men zich dat een exemplaar dat dicht bij het laboratorium voor vreemdelingen groeide, niet minder dan 50 bloemstelen voortbracht waarvan de lengte 2 — 2 ½ M. bedroeg. Tachtig tot honderd bloemen met een diameter van 1 decimeter waren trosvormig aan elken bloemsteel vereenigd, zoodat het geheele aantal tot over de 4000 klom. De assimilatie was opgedragen aan ontelbare lang-gerekte, echter vrij breede bladen, die ingehecht zijn op lange afhangende gebogen takken, terwijl het geheele gevaarte aan of liever om een kanarie-stam was bevestigd door een reusachtig nest van wortels, waarvan de buitenste laag zich bovenwaarts kromde en zoo aanzienlijk bijdroeg om een humuslaag te ondersteunen die zich van

lieverlede uit afvallende bladeren vormde (1). In die humuslaag, die dank zij de dagelijks weerkeerende slagregens geen gebrek aan vocht had, ontwikkelde zich een overvloed van voedingswortels, die de noodige stoffen aan de groene bladeren toevoerden. Het is het doel van de volgende bladzijden de samenstelling van de bloem nader te behandelen en op een verschijnsel te wijzen dat zooals men mij te Buitenzorg mededeelde zich telken jare (2) weder voordoet, ofschoon het een zuiver teratologische wijziging betreft. Alvorens daartoe over te gaan wensch ik even te zeggen dat onze Grammatophyllum tot de Vandeae behoort en in Miquel's Flora van Nederlandsch Indië III, 4, p. 708 op de volgende wijze beschreven wordt:

Grammatophyllum Blume: Perigonii explanati phylla subaequalia. Labellum columnae basi gibbae elastice affixum, cucullatum, trilobum. Columna arcuato-adscendens, semiteres, ad basin in gibber excavatum protuberans. Anthera terminalis, incomplete bilocularis. Pollinia 2 globosa, postice sulcata, cruribus caudiculae planae crepiformis affixa. — Herbae caulescentes, in arborum truncis vel rupibus obviae, foliis distichis, scapis radicalibus, elongatis multifloris, floribus vulgo maculatis.

Grammatophyllum speciosum. Folia elongato-linearia; scapus longissimus rectus; perigonii phylla ovali-oblonga obtusissima, interiora paullo latiora; labelli lobi obtusi, intermedius patens subvelutinus. [Rumphia IV, p. 47. Tab. 191.]

Evenals bij de meeste andere Orchideeën keerde de bloem

---

(1) In het inmiddels verschenen werk: Eine botanische Tropenreise von Prof. Dr. G. Haberlandt vindt men op p. 171 een habitus-beeld benevens eenige opgaven, die de voorstelling dezer merkwaardige plant als geheel vergemakkelijken.

(2) Merkwaardigerwijze droegen in 1893 de Grammatophyllum's in den tuin te Buitenzorg geen enkele bloem.

tegen den bloeitijd het labellum benedenwaarts, hetgeen nu eens een torsie van 180° vorderde, dan weer een veel kleiner bedrag, wijl de zwaar beladen bloemsteel doorboog en bijgevolg den top liet afhangen. De meest uiteenloopende torsies waren dus noodig op verschillende plaatsen van den scapus, maar bij alle bloemen kwam het labellum 't geschikst te liggen voor het komen aanvliegen der Insecten. Bezigheden van allerlei anderen aard beletten mij aandacht te schenken aan het tot stand komen der bestuiving, maar dat deze zeer onvolledig is, blijkt zeker voldoende uit het feit dat van die honderdtallen fraaie bloemen niet meer dan een 25-tal vruchten het resultaat waren.

De redenen nu, waarom ik het de moeite waard geacht heb om de bloemen van de Reuzen-Orchidee uit morphologisch oogpunt nader te bestudeeren, zijn tweeërlei. Vooreerst wenschte ik nategaan of uit den loop der vaatbundels iets zou zijn af te leiden betreffende de denkbeelden die verschillende natuurkundigen, en onder hen vooral Darwin, koesteren omtrent den theoretischen bouw der Orchideeën-bloem, in de tweede plaats nader te onderzoeken het opmerkelijke feit dat de 6 à 8 onderste bloemen van elken bloemsteel steeds en ieder jaar abnormaal zijn, en wel vier-tallig in plaats van hexameer, zooals dat van de normale bloem geldt.

Bij fig. 1 ziet men een normale bloem ontloken afgebeeld. Gedragen door een pedunculus van 8.5 cM., en een ovarium van 3.5 cM., ontplooit de bloem een perigonium van 10 cM. middellijn. De blaadjes zijn ongeveer gelijk van grootte, alleen het labellum, welks randen het gynostemium tusschen zich in nemen, is veel kleiner, t. w. slechts 2.9 cM. Fig. 2 geeft nadere inlichtingen over de stempelzuil, die zonder de kromming in aanmerking te nemen een lengte van 2.5 cM. vertoont. Onder aan de stempelzuil vindt men den tweetandigen knobbel, in welks midden (bij L) het labellum elastisch is

aangehecht. De letters A^1 en *a n* wijzen den eenigen vruchtbaren meeldraad aan, S^2 het rostellum, dat immers een gewijzigde stempel is, terwijl eindelijk de letters S + S geplaatst zijn bij een diepe holte die geheel met slijm gevuld is en overeenkomt met de twee andere stempels, die met het rostellum den binnensten krans der bloem uitmaken. De kleur der perigonium-slippen is lichtgeelgroen, afgewisseld door bruine vlekken. Het labellum daarentegen is vuilwit met overlangs loopende roode strepen.

Het onderzoek naar de morphologische beteekenis van het gynostemium leert nu hetzelfde wat betreffende de meeste andere Orchideeën geldt, nm. dat van de 6 meeldraden, die bij goed ontwikkelde Monocotyledonen voorkomen, b. v. Liliaceeën, vier zich met de drie stijlen tot de stempelzuil hebben vereenigd, terwijl de beide overblijvende als zijstukken van het labellum optreden. Om de eigenaardige plaatsing der deelen ten opzichte van elkaar duidelijk in het oog te laten springen, wijs ik op het eerste der bijgevoegde diagrammen, en wel voorloopig alleen op zijn buitensten kring. Daar vindt men de buitenste perigonium-slippen of sepăla met I, I, I, de binnenste of petăla met II, II, II, aangeduid. De buitenste meeldraden-krans bestaat uit A^1, den eenigen vruchtbaren meeldraad, en A^2 en A^3, welke als bloembladachtige aanhangsels met het labellum zijn samengesmolten. Den binnensten meeldradenkrans, die geheel (1) in het gynostemium is opgegaan, vindt men als 1, 2, 3 in het diagram terug en de stempels als S^2 en S, S, waarbij men in het oog moet houden dat S^2 het rostellum R is, en S, S als wezenlijke stempels dienst doen. Het behoeft wel nauwelijks gezegd dat

(1) Van 1 en 2 vindt men echter kleine vliezige uitsteeksels (fig. 2). Zij zijn de Auriculae van Eichler en vormen de zijden van het zoogenaamde Clinandrium.

de bloem is voorgesteld met het labellum omlaag gekeerd.

De voornaamste grond waarop deze voorstelling berust is gelegen in den loop der vaatbundels. Want gaat men van boven af aanvangende de vaatbundels na, dan ziet men dat zij zich op een gegeven punt zoodanig rangschikken dat zij volkomen weergeven wat b. v. bij een Liliacee te vinden is. In de figuren, waarop thans de aandacht zal worden gericht, kan men de vaatbundels gemakkelijk een voor een volgen tot voorbij het ovarium. Ofschoon de te volgen weg van boven naar beneden zou moeten gericht zijn in overeenstemming met hunne ontwikkeling, is het voor een beter inzicht toch verkieslijk onderaan den bloemsteel te beginnen, wijl men dan van het enkelvoudige tot het samengestelde opklimt.

Onder in den bloemsteel (fig. 12) zijn tal van vaatbundels zonder duidelijke regelmaat door elkaar geplaatst. Intusschen is het xyleem van elken bundel gewoonlijk naar binnen, het phloeëem buitenwaarts gericht. Een zwakke aanduiding van het getal 6 blijft over de geheele lengte van den bloemsteel nagenoeg onveranderd om tamelijk plotseling even onder het ovarium aanleiding te geven tot een rangschikking als afgebeeld is in fig. 11. De concentratie der bundels wordt eerst volledig in het ovarium zelf (fig. 10). Zes zware vaatbundels, waarbij een wijde halve kring van phloeëem het evenzeer gebogen xyleem omgeeft, rijzen hier evenwijdig omhoog, aan de achterzijde door een tal van kleinere bundels gevolgd. Diepe insnoeringen wijzen er reeds op dat men hooger op een splijting der bloem in zes deelen kan verwachten. Een en ander blijft zoo, tot dat men onder in het gynostemium komt, daar dus waar in een kort bestek de verschillende kransen en onderdeelen uit elkaar moeten wijken. Bij fig. 9 is de holte van de stempelzuil terstond te herkennen, van de vaatbundels zijn het er drie die zich gaan verdeelen.

Als resultaat dier deeling ziet men drie vaatbundeltjes S, S

en S^2 verschijnen, wier bestemming het is de plaatsen van stijlen en stempels in te nemen. Het zijn vooral S, S, die terstond ver van hun oorsprong afwijken, terwijl S^2 nog langen tijd in samenhang zal blijven met den bundel die hem afsnoerde. In fig. 8 vindt men het drietal gemakkelijk terug. Bovendien kan men opmerken dat zij door het afgeven van zijtakjes een kring om de stempelholte hebben gemaakt die alleen van onder niet gesloten is

Intusschen heeft de splitsing der vaatbundelgroepen hier een belangrijke schrede voorwaarts gedaan. De vaatbundels toch, die S en S afgaven, lossen zich ieder in twee takken op, waarvan de eene naar het sepalum gaat, de andere daarentegen met een buitensten meeldraad overeenstemt (A^2, A^3). Bovendien is er een splitsing ontstaan in den ondersten vaatbundel, waardoor het labellum (Lab.) en de daarvóór gelegen meeldraad voor goed van elkaar gescheiden worden. Opmerking verdient het feit dat de bovenste helft der bloem op het punt van splitsingen nog achterlijk is. In fig. 7 zijn de onderste sepala geheel uitgebogen en als volkomen blaadjes uit het gemeenschappelijk verband verdwenen. De meeldraden A^2 en A^3 die zij achterlieten naderen het labellum meer en meer en zullen er weldra één stuk mee vormen. Duidelijker wordt dit in Fig. 6. Hier verschijnt voor 't eerst de holte *, die te beschouwen is als eerste stap tot de geheele onafhankelijkheid van het labellum. Labellum, A^2 en A^3 worden daardoor als afzonderlijk deel van de rest gescheiden. De rij stipjes vóór de holte gelegen is natuurlijk de vaatbundel van den labellum-meeldraad 3. Ook in de bovenste helft der bloem heeft nu differentiëering plaats gehad. Het bovenste sepalum is bijna los geworden, terwijl A^1 (de vruchtbare meeldraad) en S^2 (het rostellum) eveneens uit elkaar geweken zijn. Van de zijdelingsche petäla is het linksche bijna vrij, terwijl de afgesplitste meeldraad als een rij stippen binnen

het gynostemium is achtergebleven. Rechts is het nog zoover niet (de doorsnede was een weinig schuin), maar de beide vaatbundelgroepen zijn toch al ver van elkaar af. (Hoe het labellum en zijn meeldraad 3 van elkaar afgaan, kan men in de overlangsche doorsnede bij fig. 5 beoordeelen). Fig. 4 behoeft nauwelijks toelichting; de holte, die het labellum zal afscheiden is veel grooter geworden; de overige deelen zijn aan de bijgevoegde letters licht te herkennen. In fig. 3*a* is het labellum inderdaad weg en heeft men dus een doorsnede van het gynostemium alleen; hier kan men zich overtuigen dat de zuil hare stevigheid verschuldigd is aan A^1 en S^2 van boven, zijdelings aan de binnenste meeldraden 1 en 2, van onder daarentegen aan S en S benevens den steeds zwakker wordenden binnensten meeldraad 3. Hoe eindelijk de vruchtbare meeldraad (A^1) en de onvruchtbare stempel (rostellum S^2) uit elkaar gaan, leert de overlangsche doorsnede bij fig. 3*b*. Neemt men thans het diagram n° 1 nogmaals onder de oogen, dan zal men terstond zien dat de opvolgende concentrische kringen de differentieeringsphase der vaatbundels (of eigenlijk omgekeerd den graad hunner samensmelting) voorstellen, niet *onder* elkaar, zooals in de werkelijkheid, maar om elkaar heen. Hierbij stelt de binnenste kring het onderste deel van den bloemsteel voor, de tweede kring de dwarse doorsnede van het ovarium, enz., enz. De letters hebben overal de eenmaal aangenomen beteekenis.

De boven geschetste loop der vaatbundels bij *Grammatophyllum speciosum* stemt overeen met hetgeen Darwin (1) bij *Catasetum tridentatum* en *saccatum* vond, alsmede bij *Mormodes*, *Acropera luteola* en *Cattleya*. Met uitzondering van a^3, waarnaar hij trouwens niet zocht, vond hij alle bun-

---

(1) Die verschiedenen Einrichtungen durch welche Orchideen von Insecten befruchtet werden, p. 204.

dels bij *Evelyna carivata* terug, maar hij gelooft dat diezelfde a^3 bij *Liparis* en *Cypripedium barbatum* en *purpuratum* ontbreekt. Onder de Neottieeën vervolgde hij alle bundels, behalve die van het geavorteerde rostellum, maar meent dat a^1 en a^2 niet voorhanden zijn. Bij *Epipactis* ontbreken a^1, a^2 en a^3, evenals bij alle Ophrydeeën. *Goodyera* mist a^1 en a^2.

Kleine wijzigingen in het aangewezen verloop zijn intusschen niet uitgesloten ; zoo vindt van Tieghem (1) A^2 en A^3 bij *Phajus* en *Dendrobium niet* in het labellum, maar te zamen met a^1 en a^2 in de staminodische aanhangsels van den eenigen vruchtbaren meeldraad. Aan den anderen kant vermeldt Lindley (2) dat a^3, in plaats van de vóórzijde van het gynostemium te steunen, midden in het labellum geraakt is.

In weerwil dezer geringe wijzigingen wordt toch de indruk levendig dat het diagram der Orchideeën hetzelfde is als dat van zoovele andere Monocotyledonen. Tal van plantkundigen, waaronder in de eerste plaats R. Brown, komen dan ook hierin overeen, dat zij het gynostemium voor een samengesteld deel houden, waarin meeldraden en carpellen niet tot afzonderlijke ontwikkeling geraakt zijn. De gronden tot steun voor die meening aangevoerd zijn intusschen verschillend, sommigen en daaronder Ch. Darwin, beroepen zich op het vaatbundel-verloop, anderen daarentegen op het werkelijk optreden van de organen die op bepaalde plaatsen worden verondersteld te zijn. Zoo vindt men bij *Glossodia* a^3 als staminodium ontwikkeld, bij *Cypripedium* a^1 en a^2 als vruchtbare meeldraden, terwijl A^3 zelf onvruchtbaar is geworden, bij *Uropedium* den geheelen binnensten krans als

(1) Vgl. Eichler Blüthendiagramme I, p. 184.

(2) Zie Eichler l. c. p. 185. Eichler geeft in zijn bekend werk een overzicht van de variaties die de loop der meeldraad-vaatbundels kan vertoonen.

zoodanig ontwikkeld en bij *Arundina pentandra* bovendien nog A^2 en A^3. De geheele buitenste krans A^1, A^2 en A^3 is als meeldraden ontwikkeld bij *Dendrobium normale* (1).

Maar ook de teratologie bewijst hier goede diensten; men sla slechts Masters' Vegetable Teratology op, om zich te overtuigen dat deelen, die volgens de theorie met meeldraden overeenkomen, het in sommige gevallen ook inderdaad worden; nu geldt dit maar eens van een enkele afdeeling, soms van meer, ja een enkele maal van alle. Hierbij dient evenwel opgemerkt dat de meeldraden dan niet steeds als zoodanig voorkomen, maar onder het uitgroeien ook wel eens de gedaante van petäla kunnen verkrijgen.

Een van de nieuwste gevallen op dit gebied in de literatuur vermeld vindt men opgeteekend in de Verhandlungen des Bot. Vereins der Provinz Brandenburg XXXIII, waar sprake is van het labellum van *Orchis papilionacea* L. Bij vier van de vijf bloemen die de plant voortbracht waren de randen van het labellum van een gleuf voorzien, waarin een pollinium verborgen was. Kennelijk heeft men hier dus te doen met de meeldraden A^2 en A^3.

Wenden wij ons nu tot de abnormale bloemen, die gelijk boven gezegd werd, steeds aan het onderste deel van den pedunculus communis voorkomen. De bloem bij fig. 13 voorkomende geeft een voorstelling van den indruk dien deze abnormale bloemen in 't algemeen maken. Hier vindt men slechts twee sepäla, resp. naar boven (a) en onder (b) gericht; ook de petala (c) die met de voorgaande bladen een rechten hoek maken, vertoonen het getal 2. De bloem is dus tetrameer. Het gynostemium is in den regel een weinig gedraaid ten opzichte van het vlak dat het midden der sepäla verbindt. De abnormale bloemen hebben een uiterst gebrekkig ontwikkeld

(1) Eichler, I, l. c. p. 185.

ovarium; zelfs is het in vele gevallen geheel achterwege gebleven. Daarentegen is het perigonium grooter. In plaats van de gemiddelde lengte 5 cM., die de kelk- en bloembladen bij de normale bloemen vertoonen, vindt men hier voor de petăla 7.5 cM en voor de sepăla 6.8. Deze bloemen zouden dus kunnen dienen om de geheele inflorescentie meer in het oog te doen vallen, maar er pleiten twee omstandigheden tegen deze opvatting : 1° is de grondkleur van het perigonium groen in plaats van lichtgeelgroen zooals bij de normale bloem, 2° is het aantal bloemen der geheele plant al zoo aanzienlijk dat de gezamenlijke oppervlakte der 4-tallige bloemen slechts in geringe mate bijdraagt om het geheel meer in het oog te doen vallen. De biologische beteekenis is dus twijfelachtig.

Reeds terstond komt men bij het onderzoek der abnormale bloemen op het vermoeden dat de onderste kelkslip (*b*) uit twee sepala is samengesteld. Ten einde dit met zekerheid uit te maken, nam ik een 25-tal bloemen, die ik op twee punten onderzocht. Daarbij bleek ten eerste dat de top in menige bloem ingekeept of alleen ingebogen is, maar bij bijna alle, dat de basis twee lijsten vertoont die in de richting benedenwaarts voortloopen en door een duidelijke groeve gescheiden zijn. Deze lijsten blijken bij dwarse doorsneden vaatbundels te zijn, welker verloop zonder moeite van den voet van het sepălum tot het ondereinde des bloemsteels te vervolgen is. Hieruit blijkt dus al vast dat de monstreuse bloem minstens vijfdeelig is.

Het is vooral het gynostemium dat de meest ingrijpende veranderingen heeft ondergaan en juist daardoor geschikt werd bevonden om de zienswijze van Darwin e. a. betreffende de inwendige structuur der Orchideeën-bloem toe te lichten en te steunen. Bij fig. 14 vindt men eenige vormen afgebeeld. Bij alle geldt de zelfde vormverandering die in het perigonium op te merken viel. Was dit namelijk door de ver-

groeiing der onderste sepăla van onder samengetrokken, niet anders vinden wij hier terug, t. w. een zijdelingsche afplatting, waarbij de vóórwand tot een smallen kant is teruggebracht en de knobbel (L), die bij normale bloemen dubbel is, hier uit een kam bestaat. De indruk dien het gynostemium hier maakt, laat zich weergeven door de vermelding van het feit dat een vrij dunne wand den stijl omgeeft, waaruit terstond blijkt dat stijl en meeldradenkrans die in de normale bloem een massieve zuil vormen, zich hier kennelijk van elkaar hebben gedifferentieerd. Daarbij komt dat de meeldraden-buis zich op allerlei wijze splitst, zoodat nu eens deze, dan weer een andere meeldraad zich van de rest afzondert. Zoo vindt men in fig. 14 *a*, *c* en *d* een gekromd aanhangsel A^1 aan den bovenkant afgebeeld, dat niets anders is dan de in normale bloemen eenige vruchtbare meeldraad. Aan den tegenovergestelden kant treft men een vrij scherpe kam of lijst (L) aan, die moeielijk anders kan zijn dan een laatste aanwijzing van de inhechtingsplaats van het verdwenen labellum. De zijstukken van het stijlhulsel die vooral aan den top scherp geïsoleerd zijn, stemmen ook wat het beloop der vaatbundels betreft (waarover later) met binnenste meeldraden (1, 2) overeen. Uit de aangewezen figuren blijkt reeds dat de isoleering der deelen verschillende graden kan vertoonen; nog meer overtuigt men zich daarvan door de inspectie van den grooten voorraad abnormale bloemen, dien de Buitenzorgsche tuin tijdens mijn bezoek aanbood. Ik had gehoopt nu en dan eens wezenlijke meeldraden te vinden, d. w. z. met pollen voorzien, maar tegen mijne verwachting bleven het altijd draadvormige of gerekt bladachtige producten. Alleen de meeldraad A^1, dus de in gewone omstandigheden vruchtbare, vertoont aanzienlijke storingen en wel in omgekeerden zin, éénmaal toch zag ik zijn helmknop petaloïd uitgegroeid, een andermaal den geheelen meeldraad door een

groot bloemblad vervangen. Dit laatste geval is afgebeeld bij fig. 17.

Denkt men het zooeven beschreven hulsel nu weg, dan houdt men den stijl over. Wel verre van hier de diepe stempelholte, die morphologisch met 2 stempels overeenkomt, als mede den als rostellum gewijzigden bovensten stempel te herkennen, treft men hier een stempel aan, die veel duidelijker als zoodanig te herkennen is. Maar hij vertoont allerlei graden van samenstelling; soms schijnt er maar één te zijn, meermalen twee, maar ook zag ik een enkele maal 3 stempels, die onderling gelijk, die van andere Monocotylen voor den geest brengen. Het valt niet te miskennen dat men in het gynostemium der abnormale bloem dus voorbeelden vindt van terugslag of atavisme, die van beteekenis zijn bij de vergelijking van Orchideeën met andere Monocotyle plantenfamiliën.

Ook de bestudeering der vaatbundels leidde tot uitkomsten, die mij voorkomen van voldoende belang te zijn om hier eene plaats te vinden. Ook thans wenschen wij voor de gemakkelijkheid van het overzicht tegen den werkelijken loop der vaatbundels in te gaan en dus onder aan den bloemsteel te eindigen. Daar vinden wij nu wat bij fig. 18 is voorgesteld. De bundels liggen nog dooreen, ofschoon reeds enkele grootere een poging doen om een meer geregelde kern te vormen. Die kern ontstaat inderdaad een weinig hooger, dus nog een eindweegs *onder* het ovarium. Men vindt hier (fig. 19) vijf vaatbundelgroepen, waarvan de betrekking tot de deelen der ontloken bloem niet behoeft te worden toegelicht; alleen zij herinnerd dat de beide kleinste bundels met het onderste, d. i. samengestelde sepalum overeenstemmen. Een van hen, de linksche, laat een bundeltje los, dat met S aangeduid, niets anders is dan de vaatbundel van een carpel. Ook aan den rechter vaatbundel is S reeds te herkennen, maar hier vormt hij nog slechts een kant van het samengestelde geheel. In

fig. 20 zijn S en S beide aanwezig, zij zijn binnenwaarts verplaatst en liggen dicht bij de scheidingslijn tusschen de 4 afdeelingen der uiterlijk tetrameere bloem. Achter hen zijn twee nieuwe vaatbundels zichtbaar, die vroeger onderdeelen der groote vaatbundels zich thans, schoon tijdelijk, hebben vereenigd. Want in fig. 21 keeren zij naar hun oorsprong terug, om er nooit meer van daan te komen. Hadden wij een normale bloem, dan zouden ze zich naar het labellum begeven hebben, om er de zijstukken van te vormen; nu dit zich echter niet ontwikkelt, blijven zij eenvoudig deel uitmaken van de sepăla en vergenoegen zich met een flauwe buiging in de richting van de plaats waar het labellum zou moeten zijn. Dat het labellum evenwel is aangeduid, zullen wij aanstonds zien. In fig. 22 is de hoofdzaak, dat ook S^2 — ofschoon in de teekening niet gemerkt — is afgescheiden en op weg is naar de holte die het ovarium vertegenwoordigt. Ook de zijbundels die in fig. 21 niet geteekend zijn, vertoonen splitsing, welker eindresultaat petalum en epipetale meeldraad zal zijn. De beide onderste vaatbundels maken zich al gereed voor den tocht naar het dubbele sepalum.

Fig. 23 brengt ons op de plaats waar de sepala zelfstandig gaan optreden. Het onderste, dubbele heeft een lange rij vaatbundeltakjes waaiervormig uitgespreid, waartoe ook die behooren, die bij normale bloemen in de zijvleugels van het labellum verspreid zijn. Het bovenste sepalum wijkt na achterlating van A^1, den bovensten buitensten meeldraad, eveneens achteruit, maar de petala, die immers hooger ontspringen, beginnen nog maar juist teekenen van afscheiding te geven, zich openbarende in de differentiëering der zijdelingsche vaatbundelgroepen. Tegelijkertijd zij hier opgemerkt dat de stempelvaatbundels zich hebben vertakt en een soort van net rondom het stijkanaal hebben geslagen.

In fig. 24 maken de petala zich inderdaad los, elk van hen

laat een vaatbundel na, die de plaats van een binnensten meeldraad innemende, overeenkomt met een van de zijwanden van het gynostemium, en in fig. 14 met 1, 2 aangeduid. Bij fig. 25 is alleen een dwarssnede van het gynostemium voorgesteld. A^1, 1 en 2 benevens S^2 en S, S, nemen dezelfde plaatsen in als in de voorgaande dwarssnede.

In fig. 26 is de meeldraad A^1 buiten het verband getreden, en dat dit overeenkomstig den bouw van het gynostemium is, leert o. a. de beschouwing van fig. 14*c*. Het rostellum S^2 is nog duidelijk zichtbaar, zoo ook de meeldraden a^1 en a^2, maar de stempels S en S gaan achteruit om in fig. 27 geheel te verdwijnen. In laatstgenoemde figuur houdt men niets anders over dan rostellum en de beide binnen-meeldraden, de door hen ingesloten ruimte is niet meer gelijk te stellen met het stijlkanaal maar een verlengkanaal met wanden van gedeeltelijk andere bouwstof.

Het zal de aandacht getrokken hebben, dat in de figuren 21 en 23-26 een tot nog toe onvermelde vaatbundel met L*a* is aangeduid. Deze bundel hangt met geen der andere samen en neemt een plaats in die met het labellum overeenkomt. Of om juister te spreken, hij neemt de plaats in van den bundel die in normale bloemen het middelstuk van het labellum en den daarvóór gelegen meeldraad van vaten voorziet. Aanvangende tamelijk hoog in het gynostemium daalt hij tot een eindweegs in den ovarium-wand af, om dan voor goed te verdwijnen. Rudimentair is dus het labellum of zijn epipetale meeldraad of beide te zamen aanwezig, want men kan niet anders annemen dan dat de vaatbundel L*a* het product is van iets dat bij den aanleg der bloem ontstaan is maar zich niet verder ontwikkeld heeft. Onaannemelijk is het dat de vaatbundel van onder op is ontstaan. Hieruit blijkt dat een vaatbundel zeer goede diensten kan bewijzen bij het opsporen van rudimentaire of onderdrukte organen.

In het diagram n° 2 is de loop der vaatbundels en de verhouding hunner afsplitsingen voorgesteld. Gaat men nu van den buitensten cirkel uit, dan kan men zich gemakkelijk voorstellen hoe de vaatbundels die de sepala, petäla, meeldraden en stampers doorloopen, in de richting benedenwaarts samenvloeien, om in den op één na binnensten kring te eindigen in 5 hoofdbundels, die zich nog lager oplossen in een groot aantal, tamelijk onregelmatig geplaatste dunnere bundels. Ofschoon het diagram op den eersten oogopslag op een pentameere bloem wijst, leert de aanwezigheid van L*a* dat er feitelijk nog een zesde straal is, en dat bijgevolg de uiterlijk 4-tallige bloem inderdaad evengoed 6-tallig is als de eerste beste normale.

Werkelijk 4-tallig schijnen de abnormale bloemen van *Grammatophyllum speciosum* wel nooit te worden. Ook dan, wanneer onder in den bloemsteel slechts vier vaatbundels te vinden zijn, blijkt dat het grondtal niet minder dan 5 bedraagt. Als voorbeeld dezer nog meer vereenvoudigde bloemen moge diagram n° 3 dienst doen. Hier bestaat het onderste sepalum uit twee samengevloeide sepala, waarvóór een dubbele stempelbundel gelegen is. Dat deze opvatting juist is, blijkt uit den meer binnenwaarts geplaatsten kring, waar de vier vaatbundels gescheiden optreden; eerst lager, d. i. in ons diagram nog dichter bij het middenpunt zijn de vier bundels tot één versmolten. De meeldraden zijn in dit gedeelte der bloem geheel achterwege gebleven. De drie andere afdeelingen der bloemen vertoonen juist hetzelfde als alle andere abnormale, d. w. z. het bovenste sepalum heeft zoowel een meeldraad als een stempel vóór zich, terwijl de zijdelingsche deelen (petäla) ieder niets dan een meeldraad hebben afgespleten. In het gynostemium was bijgevolg opgenomen : 1° een drietal stempels, waarvan er twee waren vergroeid, 2° een drietal meeldraden, t. w. A^1 en

1, 2 (1). Men ziet dus ook in dit geval weer bevestigd dat de onderste of labellum-helft der bloem de eigenlijke zetel der onderdrukking is en dat hier de deelen in een zekere orde verdwijnen. Juist dat trapsgewijze verdwijnen van bepaalde deelen pleit voor hun recht van bestaan en bijgevolg voor de juistheid der inzichten van Darwin en anderen in den bouw der Orchideeën-bloem.

Mei 1893.

Verklaring der Figuren.

---

1. Normale (zestallige) bloem. Iets verkleind.

2. Gynostemium $\frac{2}{1}$. *a* zijdelings, *b* en *c* van voren gezien. L ingesneden knobbel, waarop het labellum ontspringt. an. anthera. A^1 vruchtbare meeldraad. S+S samengevloeide stigma's. S^2 onvruchtbare stempel of rostellum. 1, 2 auriculae (Eichler) of zijden van het clinandrium = twee der binnenste meeldraden.

3. Bovenste uiteinde van het gynostemium *a* dwars $\frac{5}{1}$, *b* overlangs doorgesneden $\frac{9}{1}$. 3 binnenste meeldraad den vóórwand van het gynostemium steunende. De overige letters hebben hier en in het vervolg dezelfde beteekenis als in fig. 2. De niet-geteekende vaatbundel is die van A^1.

4. Gynostemium dwars gesneden ter hoogte van den korten perigonium-tubus $\frac{6}{1}$. Lab. Labellum met de twee buitenste meeldraden A^2 en A^3. * Tubus.

---

(1) Tusschen het dubbele kelkblad en den dubbelen stempel vertoonde zich nog een vaatbundel in het gynostemium. Ofschoon hoogst waarschijnlijk een meeldraad en daarom met + gemerkt, was het niet uit te maken of deze vaatbundel, die trouwens spoedig verdwijnt, een laatste overblijfsel van A^2 en A^3 is, of den zesden straal der bloem nog even aanwijst. Was dit laatste het geval, dan zou de bloem toch weer hexameer zijn.

5. Overlangsche (mediane) doorsnede ter hoogte der vrijkomende sepala en petala $\frac{5}{1}$.

6. Dwarssnede ter plaatse van het vrij worden der zijdelingsche bloemdeelen $\frac{4}{1}$. S^2 en S, S zijn niet met letters aangeduid maar gemakkelijk terug te vinden.

7. Idem, iets lager $\frac{4}{1}$. De stempel-vaatbundels zijn hier vertakt.

8. Weer iets lager $\frac{5}{1}$. Uit deze en de voorgaande figuur ziet men hoe A^2 en A^3, die in gewone monocotyle bloemen naar meeldraden leiden zich naar het labellum toebuigen, om daarvan de zijstukken te vormen.

9. Doorsnede weer iets lager $\frac{9}{1}$ Alleen S, S en S^2 zijn als afzonderlijke vaatbundels van de zes groepen gedifferentiëerd.

10. Dwarssnede van het boveneinde van het ovarium $\frac{9}{1}$. Er vertoonen zich zes vaatbundelgroepen, door samensmelting der hooger liggende ontstaan zijn.

11. De vaatbundelgroepen lossen zich onder het vruchtbeginsel in talrijke bundels op, die het getal zes nog duidelijk laten herkennen $\frac{12}{1}$.

12. Dwarssnede van den bloemsteel ; de vaatbundels liggen onregelmatig door elkaar $\frac{11}{1}$.

13. Abnormale (viertallige) bloem. Iets verkleind. a, b. sepala ; c, c. petala.

14. *a*, *b*, *c*, *d*, *e*. Abnormale gynostemia. Er is eene duidelijke scheiding tusschen het hulsel dat uit meeldraden A^1, 1 en 2 bestaat, en den stijl die er binnen in zit. $\frac{2}{1}$.

15. Idem, de meeldraden 1 en 2 vertoonen zich ter zijde van den stijl. $\frac{2}{1}$.

16. Stempel van boven gezien. $\frac{2}{1}$. A moet zijn A^1.

17. Viertallige bloem. De anders vruchtbare meeldraad A^1 is hier tot een groot bloemblad uitgegroeid. Nat. gr.

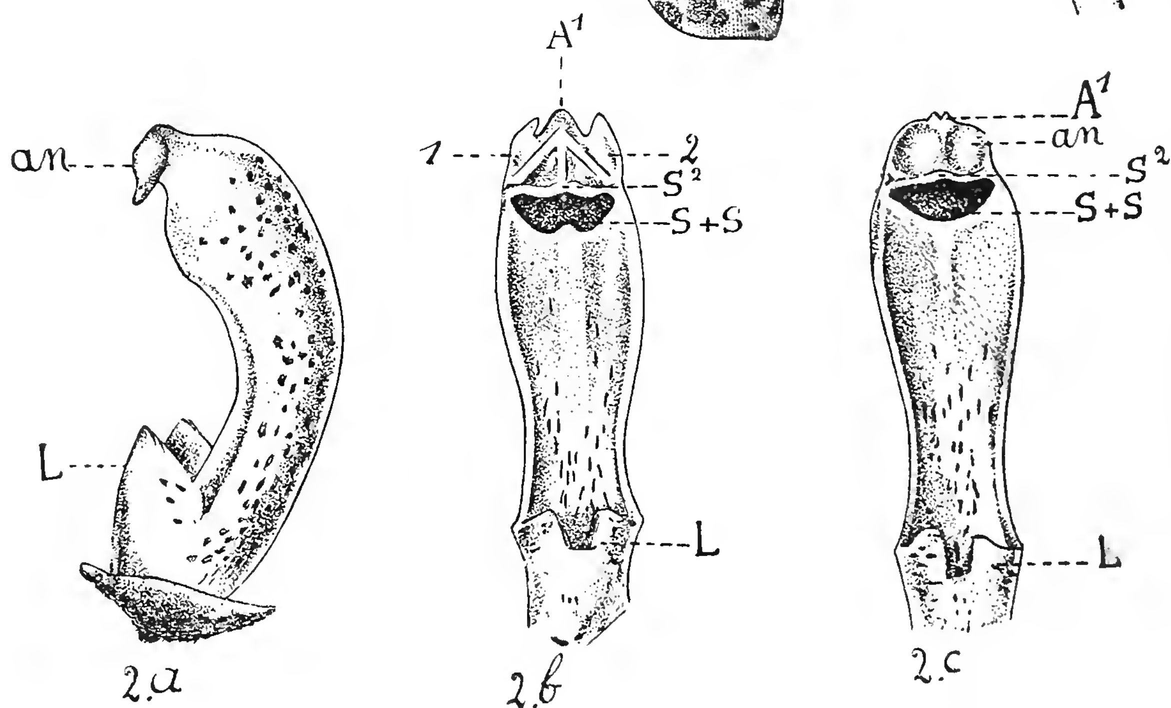
18. Vaatbundel-verloop onder in den bloemsteel eener viertallige bloem $\frac{13}{1}$.

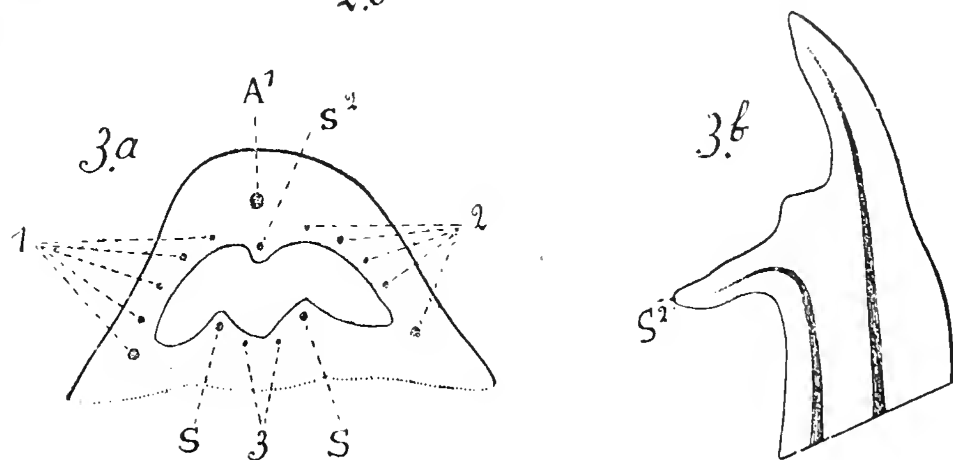
19 Hunne differentiëering iets hooger. Links is één vaatbundel voor een stempel S afgescheiden $\frac{20}{1}$.

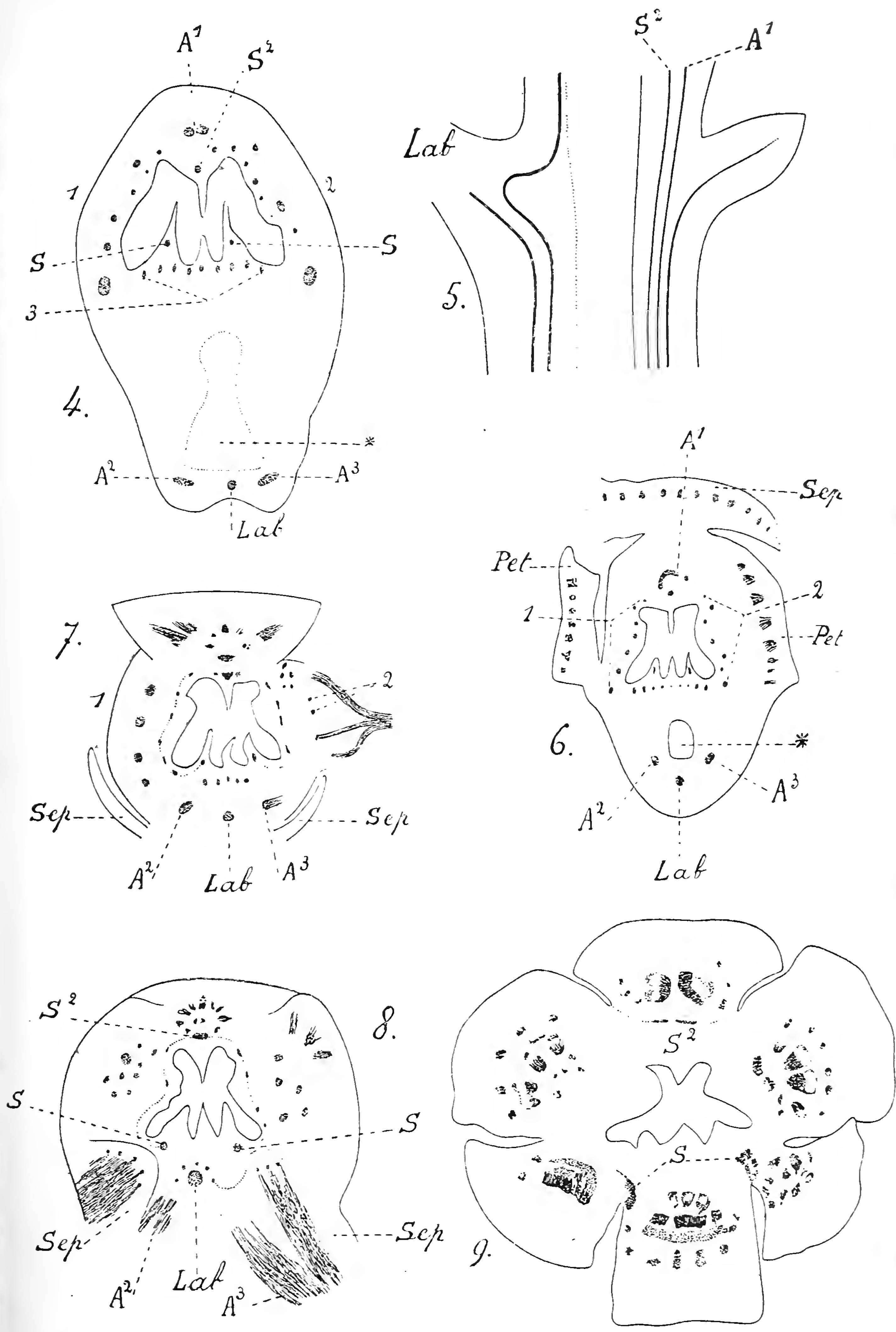
20. Weer iets hooger ; alleen de bovenste en de beide onderste groepen zijn geteekend. S en S zijn beide afgescheiden. De boog daaronder bestaat uit twee meeldraden A^2 en A^3 die tijdelijk optreden $\frac{13}{1}$.

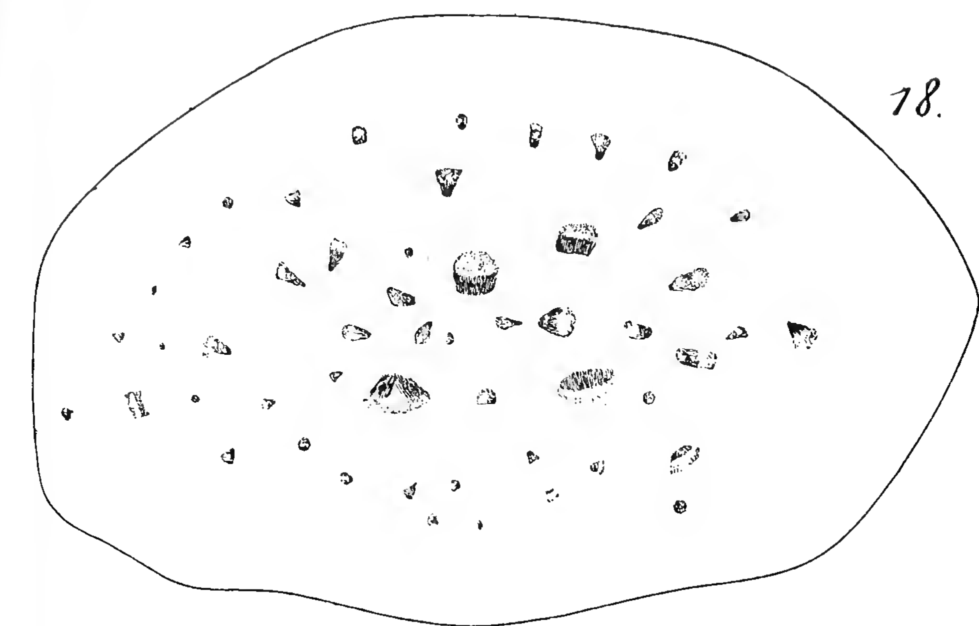
21. Dwarssnede ter hoogte van het vruchtbeginsel, dat òf geheel

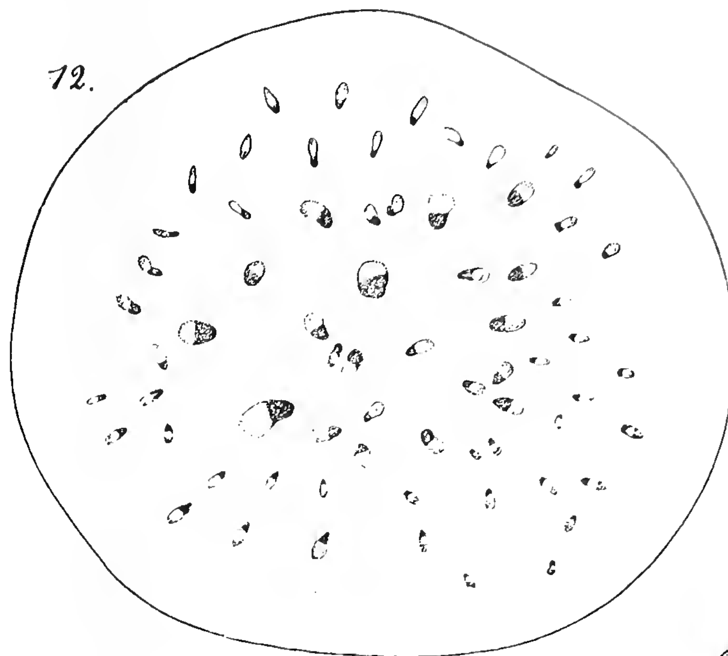

1

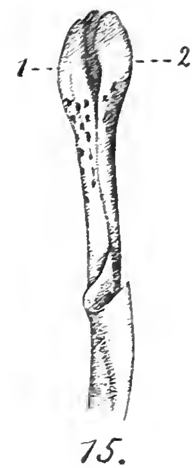

an
L
2.a
A1
1
2
S2
S+S
L
2.b
A1
an
S2
S+S
L
2.c

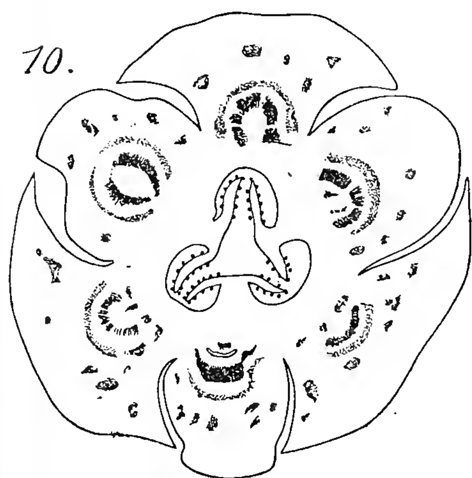

3.a
A1
S2
1
2
S
3
S
3.b
S2

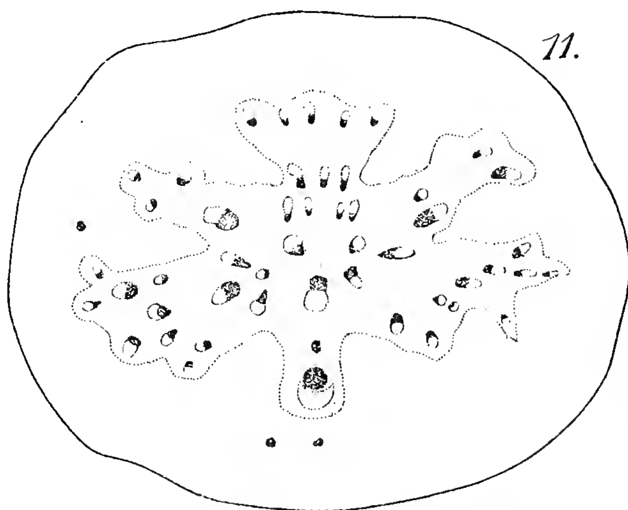

A1
S2
1
2
S
S
3
4.
*
A2
A3
Lab
Lab
5.
S2
A1
A1
Sep
Pet
1
2
Pet
6.
*
A2
A3
Lab
7.
1
2
Sep
Sep
A2
Lab
A3
S2
8.
S
S
Sep
Sep
A2
Lab
A3
S2
S
9.

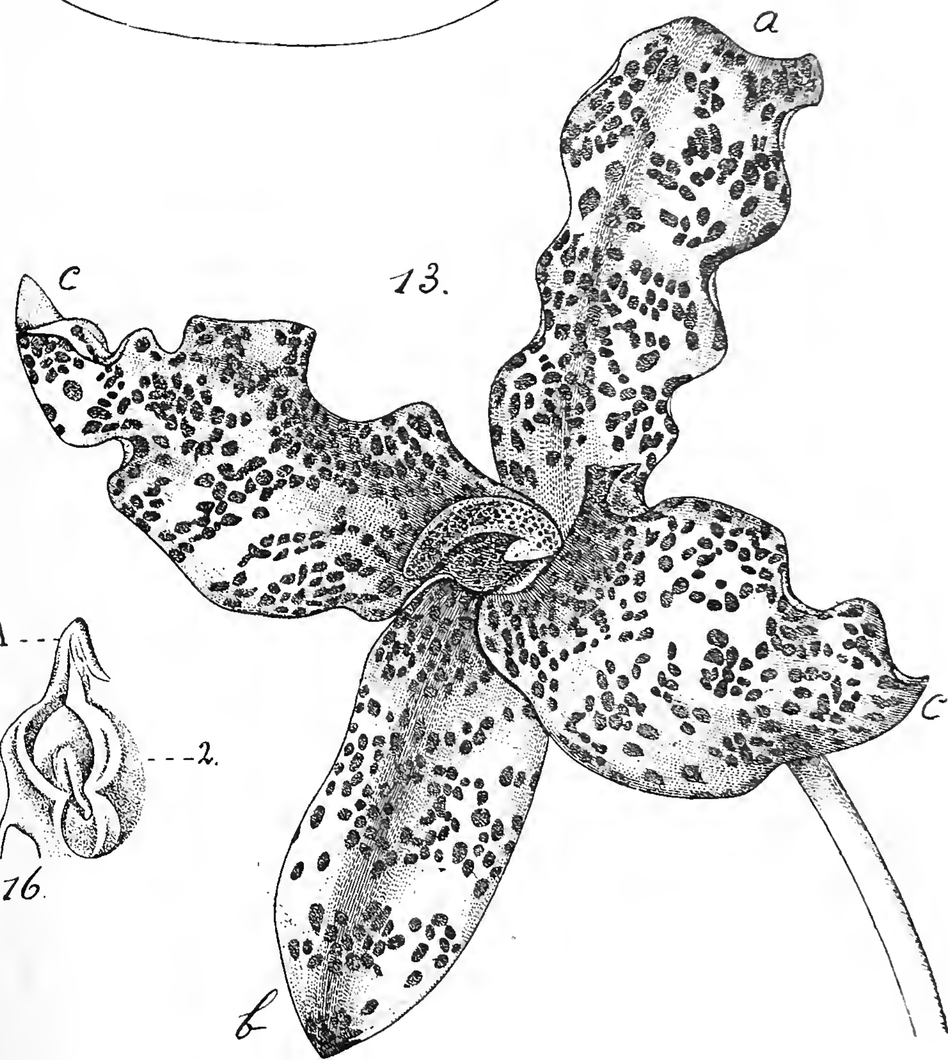

18.

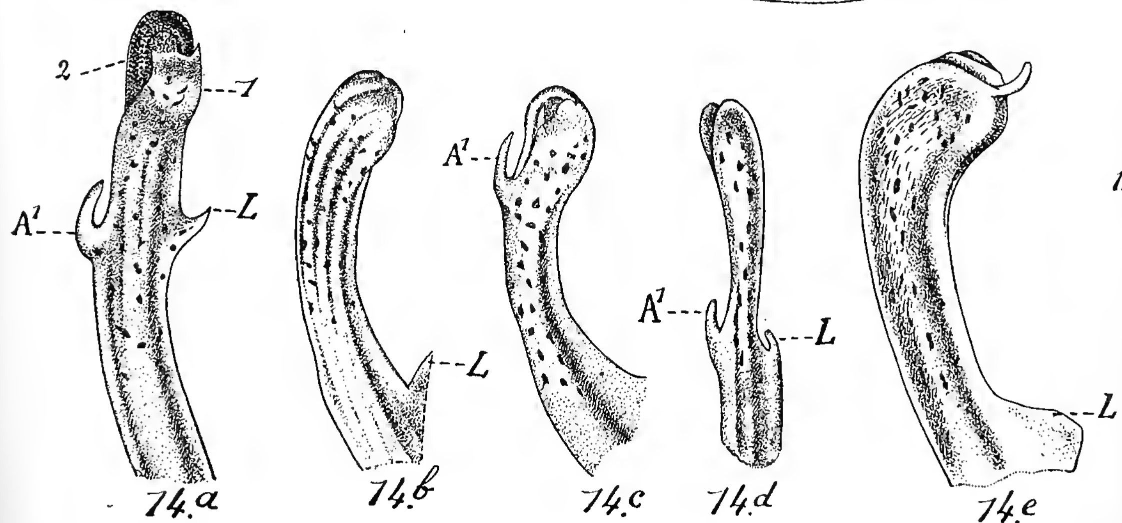

12.

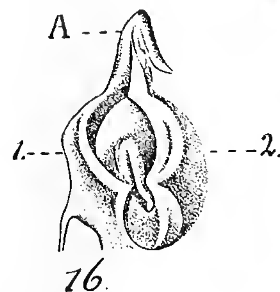

1
2
15.

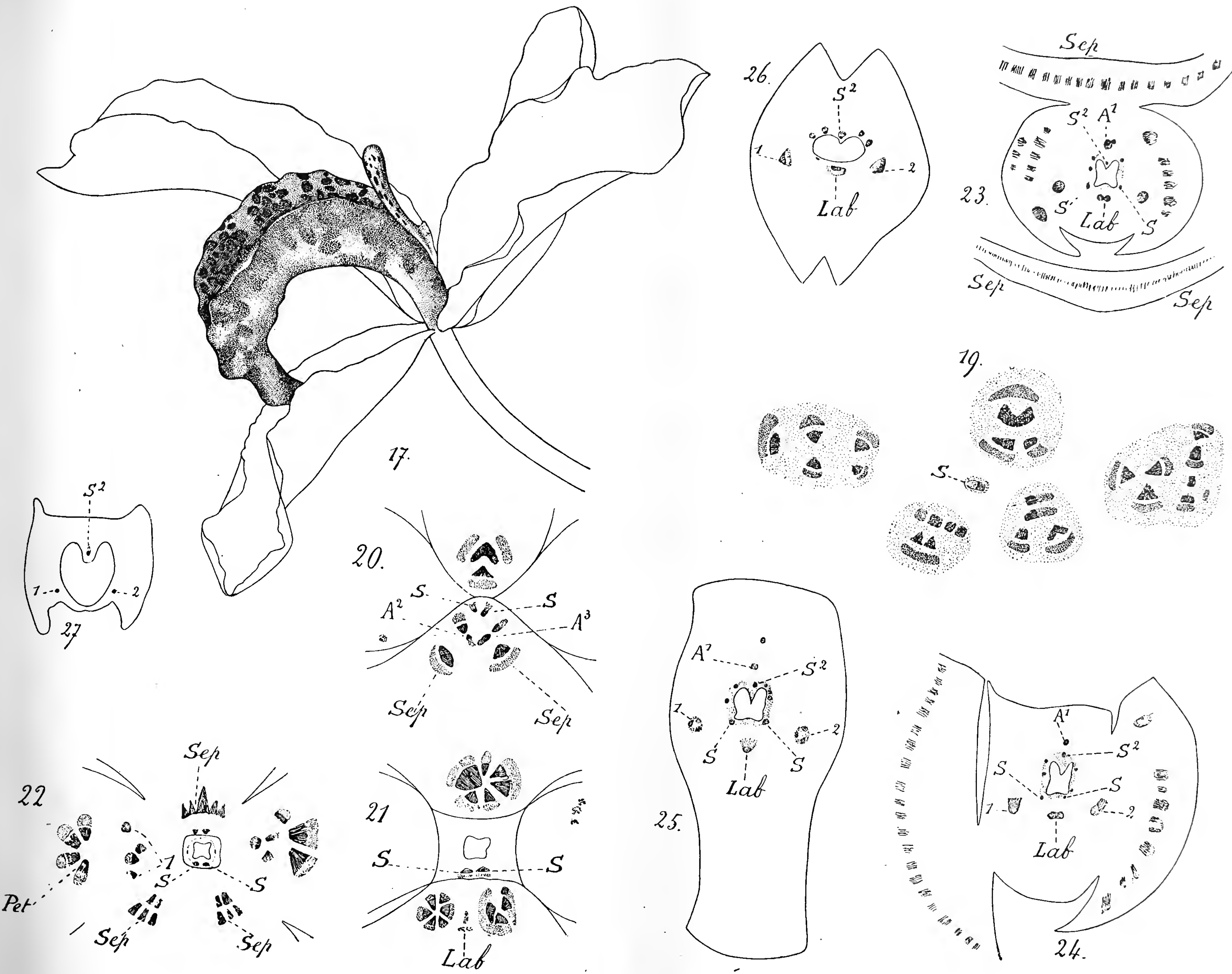

10.

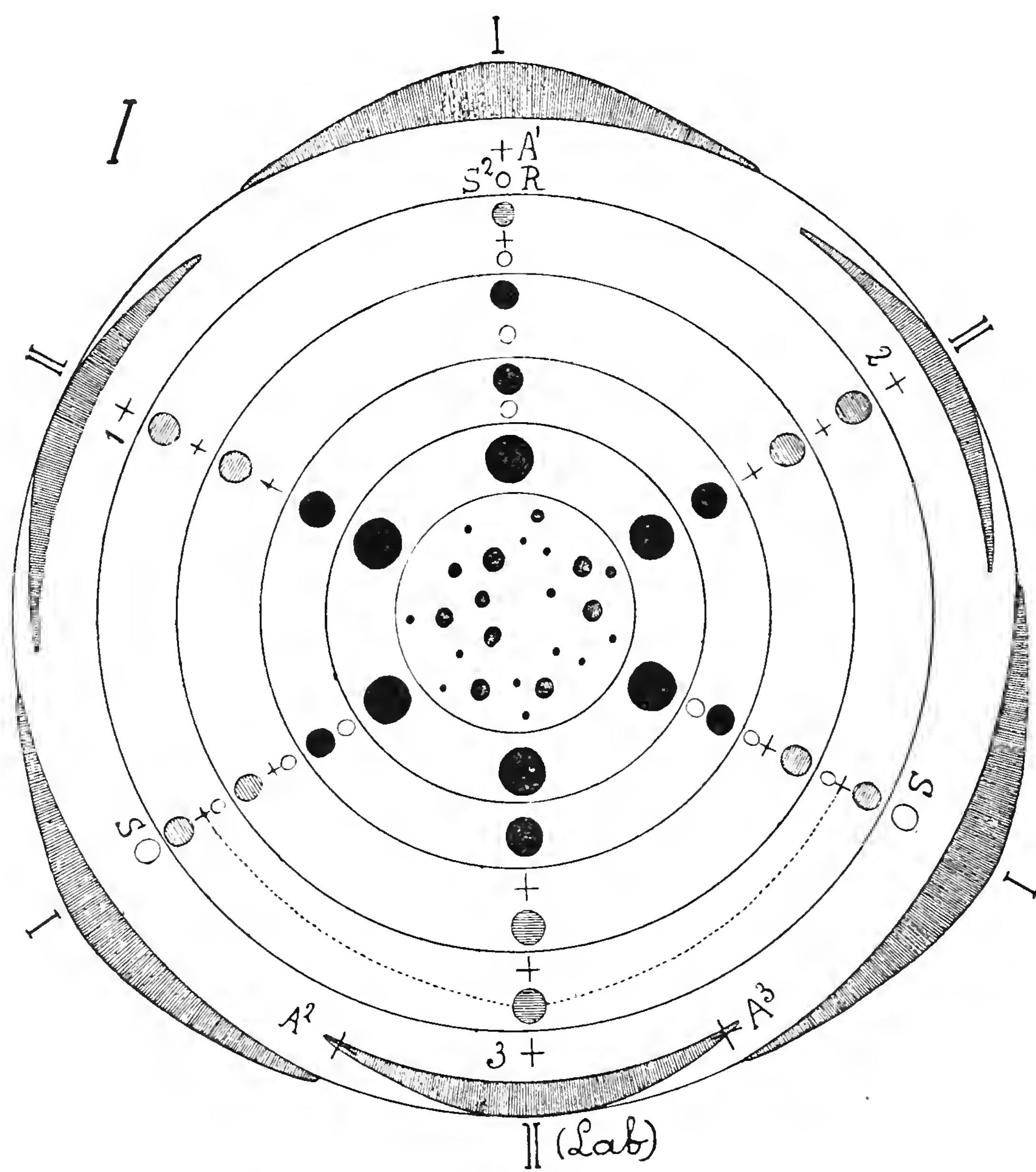

11.

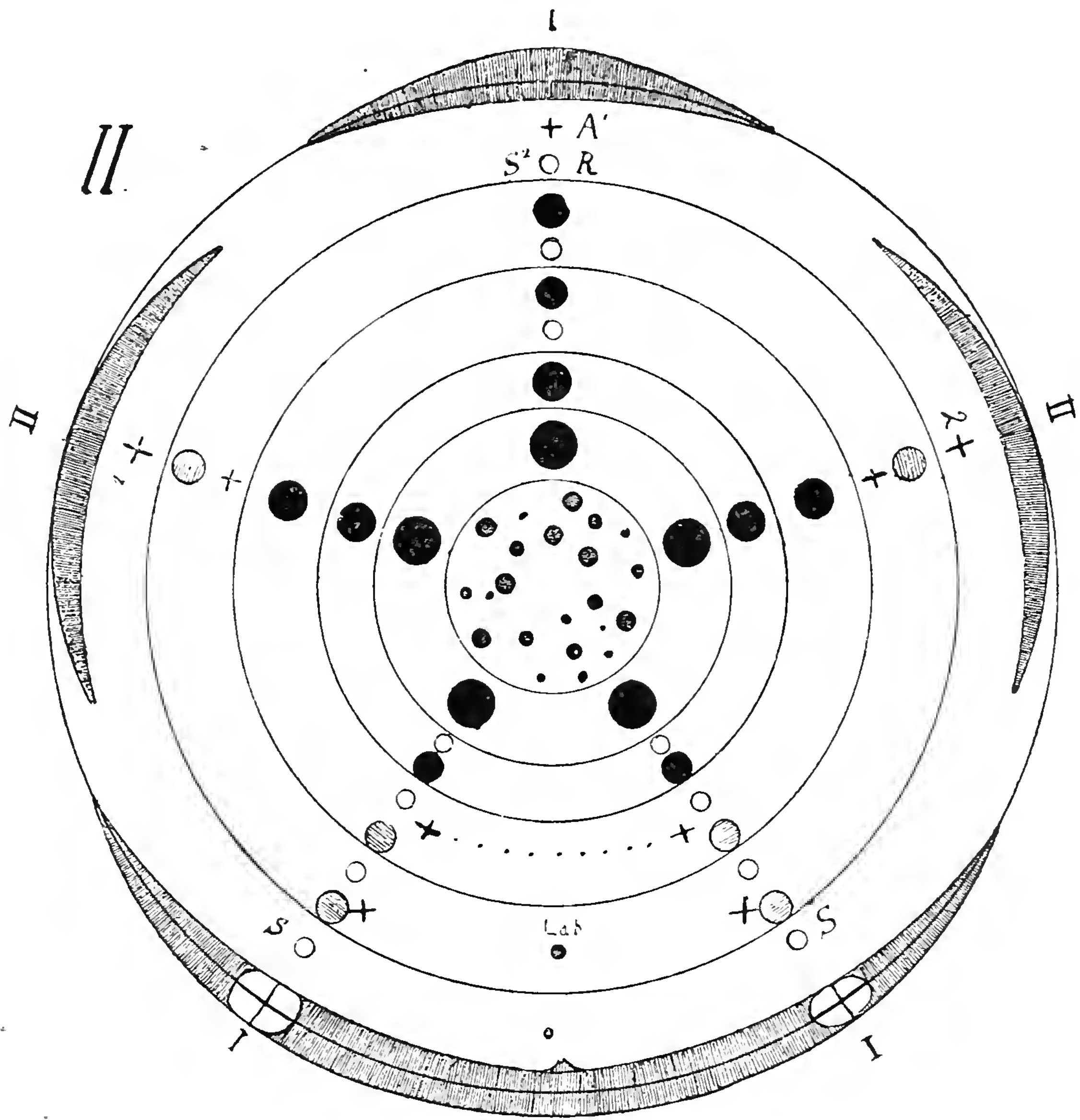

a
c
13.
c
b

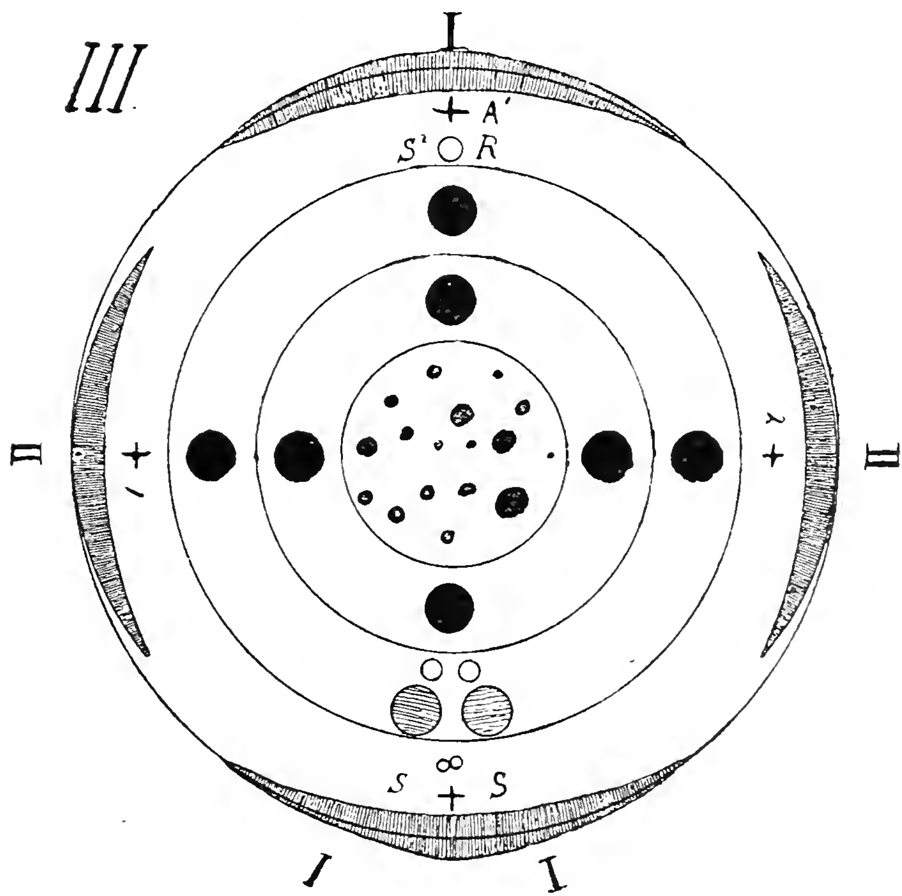

2
1
A1
L
L
A1
A1
L
L
14.a
14.b
14.c
14.d
14.e


A
1.
2.
16.


17.
19.
S
20.
S
S
A²
A³
Sep
Sep
21
S
S
Lab
22
Sep
1
S
S
Pet
Sep
Sep
23.
Sep
S²
A¹
S'
Lab
S
Sep
Sep
24.
A¹
S²
S
S
1
2
Lab
25.
A¹
S²
1
2
S
S
Lab
26.
S²
1
2
Lab
27
S²
1
2


I
I
+A'
S2 o R
II
2+
1+
II
S
S
I
I
A2
A3
3+
II (Lab)


II
I
+ A'
S² ○ R
II
II
S
S
Lab
I
I


III
I
+ A'
S¹ ○ R
II
II
S
S
I
I

zonder ovula is of enkele onvolledige eitjes draagt. De zooeven aangegeven vaatbundels A^2 en A^3 zijn weer met de hoofdbundels verbonden. Lab. is waarschijnlijk een laatste aanduiding van het labellum $\frac{13}{1}$.

22. De vaatbundels splitsen zich verder zooals door de letters wordt aangegeven $\frac{9}{1}$.

23. Idem. De beide sepala, waarvan het onderste dubbel is, geheel afgescheiden $\frac{6}{1}$.

24. Afscheiding der petala $\frac{7}{1}$.

25. Dwarssnede van het gynostemium $\frac{12}{1}$.

26. Idem, hooger op. De meeldraad-vaatbundel A^1 is buiten het verband getreden $\frac{8}{1}$.

27. Idem, dicht bij den top. Alleen S^2, 1 en 2 zijn overgebleven $\frac{9}{1}$.

Diagrammen.

I. Zestallige bloem. De cirkels stellen het vaatbundelverloop voor op verschillende hoogten van bloemsteel en bloem. De binnenste cirkel komt overeen met den bloemsteel, de daarop volgende met het ovarium enz. + beteekent meeldraad, ○ vruchtblad, I sepalum, II petalum, ○ (gestreept) vaatbundel voor petalum of sepalum, ● ongedifferentiëerde vaatbundelgroep.

II. Viertallige bloem. Tusschen de beide onderste stralen is een spoor van een vermoedelijk labellum te zien.

III. Viertallige bloem. Geen spoor van labellum, de vaatbundels van het dubbele sepalum naderen elkaar veel meer dan sub II.

De heer J. J. Smith jr. te Buitenzorg had de goedheid de figuren 1, 2, 13, 14, 15, 16 en 17 naar levend materiaal voor mij te teekenen. Ik zeg hem daarvoor nogmaals mijn hartelijken dank.

BLOEMEN EN INSECTEN OP DE HALLIGEN,

door **Dr Paul Knuth**

te Kiel.

De *Halligen* zijn kleine eilanden aan de westzijde der Sleeswijk-Holsteinsche kust; het zijn de overblijfsels van een grooter marschland, dat in de historische tijden nog bestond, en door stormvloeden verdronken werd. In den loop dezer eeuw zijn twee dier kleine eilanden door de zee verzwolgen, nl. *Hainshallig* en, voor een tiental jaren, *Beenshallig*, zoodat de volgende eilanden, van het Noorden naar het Zuiden opgeteld, thans nog bestaan:

1. *Oland* (in 1882 omtrent 57 hectaren; in 1885 34 inwoners) (1),
2. *Langeness-Nordmarsch* (1025 hect., 224 inw.),
3. *Gröde* en *Appelland* (180 hect., 33 inwoners),
4. *Habel* (17 hect., 10 inwoners),
5. *Hooge* (539 hect., 163 inwoners),
6. *Nordstrandischmoor* (183 hect., 32 inwoners),
7. *Norderoog* (16 hect., onbewoond),
8. *Süderoog* (72 hect., 9 inwoners),
9. *Südfall* (63 hect., 5 inwoners).

De *Hamburger Hallig* en de dicht bij *Husum* gelegen *Padelecker Hallig* zijn door een dam met het vasteland ver-

---

(1) Naar Dr Eugen Traeger, die *Halligen der Nordsee*, Stuttgart, 1892, blz. 17. — Sedert is de grootte der Halligen reeds aanzienlijk verminderd.

Föhr, Nordstrand, Pellworm und die Halligen

1 geogr. Meile

Zeichenerklärung

- o *Dörfer — Dorpen*
- *Kirchen — Kerken*
- *Deiche — Dijken*
- *Halligwerften*
- *Haide — Heide*
- *Marsch — Drasland*
- *Sandstrand und Dünen — Zandstrand en Duinen*

Sylt

Hörnum (zu Sylt)

FÖHR

Weg bei Niedrigwasser

Wyk

AMRUM

Kniep Sand

Oland

Langeness

Nordmarsch

Appelland

Gröde

Habel

Grosse Lahnung

Hamburger Hallig

Hooge

Hamshallig

See Sand

Nordstrandischmoor

Norderoog

PELLWORM

Pohns-hallig

NORDSTRAND

Husum

Padelecker Hallig

Engel Sand

Süderoog

Südfall

BLUMEN UND INSEKTEN AUF DEN HALLIGEN,

Von **Dr. Paul Knuth**

in Kiel.

An der Westseite der Schleswig-Holsteinischen Küste liegen die als *Halligen* bezeichneten Trümmer eines noch in geschichtlicher Zeit durch Sturmfluthen zerrissenen grösseren Marschlandes Im Laufe dieses Jahrhunderts sind zwei dieser kleinen Inseln untergegangen, nämlich *Hainshallig* und vor etwa einem Jahrzehnt *Beenshallig*, so dass nunmehr noch folgende Eilande, von Norden nach Süden gezählt, existiren :

1. *Oland* (im Jahre 1882 von etwa 57 ha. Grösse, 1885 mit 34 Einwohnern) (1),
2. *Langeness-Nordmarsch* (1025 ha., 224 Einwohner),
3. *Gröde* und *Appelland* (180 ha., 33 Einwohner),
4. *Habel* (17 ha., 10 Einwohner),
5. *Hooge* (539 ha., 163 Einwohner),
6. *Nordstrandischmoor* (183 ha., 32 Einwohner),
7. *Norderoog* (16 ha., unbewohnt),
8. *Süderoog* (72 ha., 9 Einwohner),
9. *Südfall* (63 ha., 5 Einwohner).

Die *Hamburger Hallig* und die dicht bei *Husum* gelegene *Padelecker Hallig* sind durch einen Damm mit dem

---

(1) Nach Dr Eugen Traeger, *die Halligen der Nordsee,* Stuttgart 1892, S. 17. — Inzwischen hat aber die Grösse der Halligen bereits wieder bedeutend abgenommen.

bonden; *Ponshallig* is met het grooter, ingedijkt eiland *Nordstrand* verbonden. Daardoor hebben de drie genoemde Halligen hun oorspronkelijk karakter verloren; zij komen derhalve bij de volgende onderzoekingen niet in aanmerking.

Gedurende de maanden Mei, Juni en Juli 1893, welke door de warmte, de windstilte en de droogte voor bloemenbiologische onderzoekingen buitengewoon gunstig waren, ben ik in de gelegenheid geweest op bijna al de Halligen eenigen tijd te verblijven, en waarnemingen over de bevruchting der bloemen te doen. De voorloopige resultaten mijner onderzoekingen heb ik medegedeeld in een voordracht, die ik te Lübeck, den 20 Augustus 1893, op de algemeene vergadering der Natuurwetenschappelijke vereeniging voor Sleeswijk-Holstein gehouden heb, en waarvan de hoofdinhoud verschenen is in het tijdschrift « Heimat » (Monatsschrift des Vereins zur Pflege der Natur-und Landeskunde in Schleswig-Holstein; Hamburg en Lübeck, 3e jaargang, 1893. Heft 10, blz. 228-230).

De Halligen zijn lage, niet ingedijkte, moerassige eilanden, die bij gewonen vloed hoogstens een meter boven het water uitsteken. Bij sterken vloed worden zij echter volkomen verdronken, zoodat de huizen, die op aarden heuvels (— Werften —) staan, door de zee geheel omringd worden. In den zomer grijpen dergelijke overstroomingen nu en dan eens, in den winter somwijlen tweemaal daags plaats; daarenboven strijkt de wind, met meerdere of mindere kracht, onophoudend over de Halligen heen. Het spreekt van zelf dat, onder dergelijke levensvoorwaarden, een weelderige ontwikkeling der insectenwereld niet te verwachten is; men kan inderdaad, zelfs in het gunstigst jaargetijde, dagen lang op de Halligen verblijven, zonder nochtans, ondanks de meeste opmerkzaamheid, een enkel bloemenbezoekend insect te zien te krijgen. Op enkele, zeer warme en windstille dagen heb ik op de

Festlande, *Pohnshallig* mit der grösseren, eingedeichten Insel *Nordstrand* verbunden. Dadurch haben sie ihren ursprünglichen Charakter verloren und kommen daher für die folgenden Untersuchungen nicht in Betracht.

Es war mir vergönnt, im Laufe der durch ihre Wärme, Windstille und Trockenheit für blütenbiologische Beobachtungen äusserst günstigen Monate Mai, Juni und Juli 1893 auf fast allen Halligen einige Zeit zu verweilen und dort Untersuchungen über die Blüteneinrichtungen der Pflanzen anzustellen. Die vorläufigen Ergebnisse derselben habe ich in einem Vortrage mitgetheilt, den ich in Lübeck am 20. August 1893 in den Generalversammlung des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein gehalten habe und dessen wesentlicher Inhalt in der « Heimat » (Monatsschrift des Vereins zur Pflege der Natur-und Landeskunde in Schleswig- Holstein, Hamburg und Lübeck, 3. Jahrgang, 1893, Heft 10, S. 228-230) veröffentlicht ist.

Die Halligen sind niedrige, uneingedeichte Marschinseln, welche bei gewöhnlicher Fluth kaum mehr als 1 Meter aus dem Meere hervorragen. Bei stärkerer Fluth werden sie jedoch völlig überschwemmt, so dass dann die auf Erdwällen (— Werften —) stehender Häuser von der See umwogt sind. Zu diesen im Sommer hin und wieder, im Winter zuweilen sogar zweimal an einem Tage eintretenden Ueberschwemmungen kommt noch, dass der Wind mehr oder minder stark unablässig über die Halligen streicht. Offenbar sind dies keine Bedingungen für eine gedeihliche Entfaltung des Insectenlebens, und in der That kann man auch in der besten Jahreszeit tagelang auf den Halligen verweilen, ohne trotz aufmerksamsten Umschauhaltens auch nur einem einzigen blumenbesuchenden Kerbthiere zu begegnen. Nur an sehr wenigen, besonders heissen und windstillen Tagen traf ich auf den Halligen von Blüte zu Blüte fliegende Insecten an

Halligen insecten van de eene bloem naar de andere zien vliegen, maar steeds in weinige exemplaren. De 5 Juli, die wellicht de warmste dag van 't jaar en volkomen windstil was, was voor bloemenbiologische onderzoekingen bijzonder gunstig. Anders maken de Halligen den indruk, alsof zij van insecten volkomen verstoken waren, en ongetwijfeld moet het tijdelijk uitblijven van het insectenbezoek op de bloemconstructie der Halligplanten een invloed hebben : men mag a priori aannemen, dat *planten, die de medehulp der insecten tot hare bevruchting niet kunnen ontberen, op de Halligen niet voorkomen.*

Laten wij de Halligplanten uit dit oogpunt onderzoeken. De flora dier kleine eilanden bestaat slechts uit 36-37 plantensoorten, die echter bijna alle in zoo talrijke exemplaren voorkomen, dat de bodem der Halligen met een dicht plantentapijt bedekt is, en dat haar strand op sommige plaatsen een weelderige zeegrasweide vertoont.

De flora der Halligen (onkruidsoorten, planten die op puinhoopen groeien en andere, die toevallig op de eilanden zijn gebracht, daargelaten) bestaat uit de volgende soorten : *Cochlearia officinalis* L., *Spergularia marginata* P. M. et E., *Sagina maritima* Donn., *Honckenya peploides* Ehrh., *Trifolium repens* L., *T. fragiferum* L., (alleen op Langeness), *Lotus corniculatus* L., *Potentilla anserina* L., *Aster tripolium* L., *Leontodon autumnalis* L., *Hypochaeris radicata* L., *Artemisia maritima* L., *Erythraea* Sp. (Langeness), *Euphrasia Odontites* L. var. *litoralis* Fr. (als voren), *Glaux maritima* L., *Statice Limonium* L., *Armeria maritima* L., *Plantago maritima* L., *Atriplex litorale* L., *A. hastatum* L., *Salicornia herbacea* L., *Chenopodina maritima* Moq.-Tand., *Obione portulacoides* Moq.-Tand., *Triglochin maritimum* L., *Zostera marina* L. en *Z. nana* Rth. (op het strand), *Juncus Gerardi* Loisl., *Scirpus maritimus* L., *Festuca distans* Kth.,

und auch diese immer nur in wenigen Exemplaren. Besonders günstig für blütenbiologische Untersuchungen war der vielleicht heisseste Tag des Jahres, der vollkommen windstille 5. Juli. Sonst hat man auf den Halligen den Eindruck völligen Insektenmangels, und ohne Zweifel muss dieses zeitweilig gänzliche Fehlen des Insektenbesuches von Rückwirkung auf die Blüteinrichtungen der Halligpflanzen sein: man darf von vornherein annehmen, dass *auf den Halligen solche Pflanzen, welche zu ihrer Befruchtung unbedingt des Insektenbesuches bedürfen, nicht vorkommen.*

Untersuchen wir daraufhin die Halligpflanzen. Die Flora dieser kleinen Inseln setzt sich aus nur 36-37 Pflanzenarten zusammen, die aber fast alle in so ungeheurer Individuenzahl auftreten, dass der Halligboden dicht mit Pflanzenwuchs bedeckt ist, ja sogar die vorliegenden Watten stellenweise eine üppige Seegras-Vegetation aufweisen.

Die Halligpflanzen sind (abgesehen von den Unkräutern, Schuttpflanzen und zufällig dorthin verschleppten Arten) folgende: *Cochlearia officinalis* L., *Spergularia marginata* P.M. et E., *Sagina maritima* Donn., *Honckenya peploides* Ehrh., *Trifolium repens* L., *T. fragiferum* L. (nur auf Langeness bemerkt), *Lotus corniculatus* L., *Potentilla anserina* L., *Aster tripolium* L., *Leontodon autumnalis* L., *Hypochaeris radicata* L, *Artemisia maritima* L., *Erythraea* Sp. (Langeness), *Euphrasia Odontites* L. var *litoralis* Fr. (wie vor.), *Glaux maritima* L., *Statice Limonium* L., *Armeria maritima* L., *Plantago maritima* L., *Atriplex litorale* L., *A. hastatum* L., *Salicornia herbacea* L., *Chenopodina maritima* Moq.-Tand, *Obione portulacoides* Moq.-Tand., *Triglochin maritimum* L, *Zostera marina* L. und *Z. nana* Rth. (in Watt), *Juncus Gerardi* Loisl., *Scirpus maritimus* L., *Festuca distans* Kth., *F. thalassica* Kth., *Ammophila arenaria* Lk. (nur Norderoog), *Phragmites communis* L. (Hooge), *Agrostis*

F. thalassica Kth., *Ammophila arenaria* Lk. (alleen op Norderoog), *Phragmites communis* L. (Hooge), *Agrostis alba* L. var. *maritima* G. F. W. Mey., *Triticum repens* L., *Elymus arenarius* L. (Norderoog), *Hordeum secalinum* Schreber, *Lepturus incurvatus* Trin. (vroeger Beenshallig).

Van deze 36 (-37) soorten zijn er 2 (= 5, 5 °/₀) waterbloemig, nl. *Zostera marina* en *Z. nana*, die op het slijkige strand dat voor de Halligen ligt, alsook in de bochten der eilandjes zelve, overvloedig voorkomt. Als men in een boot een der Halligen nadert treft men vooreerst het *kleine zeegras* (*Zostera nana*) aan, en eerst in de onmiddellijke nabijheid van het land ook de groote soort (*Z. marina*).

Van twee andere soorten (*Salsola Kali* en *Chenopodina maritima*) is bekend, dat *zij zich zelf bevruchten*. De bevruchtingswijze van drie soorten (*Atriplex litorale*, *A. hastatum* en *Obione portulacoides*, = 8, 3 °/₀) *is tot nog toe niet bekend*. Daar de bloempjes zeer weinig in 't oog springen moet regelmatige bevruchting door insecten uitgesloten worden, ofschoon bij gelegenheid insectenbezoek kan plaats grijpen. Ik heb onder anderen, den 7 Augustus 1893, in de omstreken van Kiel, twee Syrphiden (*Melanostoma mellina* en *Syrphus* sp.) herhaaldelijk op de bloemen van *Atriplex litorale* aangetroffen. Ik kon in de bloemen geen honig vinden, ondanks een zorgvuldig onderzoek met de loupe. Daar de eerstgenoemde vliegensoort niet zelden op windbloemige planten (b. v. *Poa*-, *Festuca*-, *Anthoxanthum*-, *Alopecurus*- en *Phleum*-soorten) stuifmeelvretend aangetroffen wordt, kan het insectenbezoek aan *Atriplex* slechts als toevallig aangezien worden. Het is dus mogelijk dat de drie hoogervermelde eenhuizige planten bevrucht worden door het uitvallen van het stuifmeel uit de ♂ bloemen op de stempels der ♀ bloemen derzelfde plant, ofwel, en dit is veel waarschijnlijker, door de tusschenkomst van den wind (dit heb ik reeds aangeduid in mijn werk :

alba L. var. *maritima* G. F. W. Mey., *Triticum repens* L., *Elymus arenarius* L. (Norderoog), *Hordeum secalinum* Schreber, *Lepturus incurvatus* Trin. (früher Beenshallig).

Von diesen 36 (-37) Pflanzenarten sind 2 (= 5, 5 °/₀) *wasserblütig*, nämlich die beiden Seegräser (*Zostera marina* und *nana*), die sich in Mengen in den schlickigen, den Halligen vorgelagerten Watten und auch an Einschnitten der Inseln selbst angesiedelt haben. Nähert man sich einer Hallig im Boote, so trifft man zuerst auf das kleine Seegras und erst in der unmittelbaren Nähe des Landes auch das grosse.

Von zwei anderen Arten (*Salsola Kali* und *Chenopodina maritima*) weiss man, dass *sie sich selbst befruchten*. Von drei Arten (*Atriplex litorale*, *A. hastatum* und *Obione portulacoides*, = 8, 3 °/₀) ist die *Blüteneinrichtung nicht bekannt*. Bei der Unscheinbarkeit der Blüten ist regelmässige Befruchtung durch Insekten ausgeschlossen, wenngleich gelegentlicher Insektenbesuch vorkommt. So beobachtete ich am 7. August 1893 in der Umgegend von Kiel an den Blüten von *Atriplex litorale* andauernd zwei Schwebfliegen-Arten (*Melanostoma mellina* und *Syrphus* Sp.). Dabei konnte ich trotz sorgfältiger Untersuchung der Blüten mittelst der Lupe keinen Honig in denselben finden. Da sich die erstere der beiden Fliegen nicht selten auf windblütigen Pflanzen (z. B. *Poa-*, *Festuca-*, *Anthoxanthum-*, *Alopecurus-* und *Phleum-*Arten) pollenfressend findet, so kann der Insektenbesuch wohl nur als ein gelegentlicher angesehen werden, und es ist daher die Möglichkeit vorhanden, dass, wie ich bereits in meinem Werke : « Blumen und Insekten auf den Nord-Friesischen Inseln » (Kiel und Leipzig, 1894, S. 168) angedeutet habe, diese einhäusigen Pflanzen sich insofern selbst befruchten, als der Blütenstaub der männlichen Blüten auf die Narben der weiblichen Blüten derselben Pflanze fällt, oder, was viel wahrscheinlicher ist, die Uebertragung des Pollens von

« Blumen und Insekten auf den Nord-Friesischen Inseln », (Kiel en Leipzig, 1894, blz. 168). De volgende 14 soorten (= 39 °/₀) zijn *echt windbloemige planten*: *Artemisia maritima*, *Triglochin maritimum*, *Juncus Gerardi*, *Scirpus maritimus* en de 9 Gramineeën; met inbegrip van de 3 hoogergenoemde soorten zijn er dus 17 Halligplanten of 47, 3 °/₀ windbloemig. Dit is betrekkelijk zeer veel, maar het vindt zijne verklaring in de omstandigheid, dat de Halligen aan den wind buitengewoon zijn blootgesteld. Men kan zeggen dat *hoe meer een groeiplaats aan den wind is blootgesteld, hoe grooter het getal der windbloemige planten wordt.*

Tot staving van dezen regel kunnen de volgende getallen aangehaald worden: de windbloemige planten maken ongeveer 21, 5 °/₀ der flora van Duitschland uit; 27 °/₀ der flora van Sleeswijk-Holstein; 36,25 °/₀ der flora van de eilanden Röm, Sylt, Amrum en Föhr (1), en eindelijk 47,3 °/₀ van de flora der Halligen. Wij hebben hier dus klaarblijkelijk met een aanpassing tot de groeiplaats te doen.

De overige 16 plantensoorten (= 42 °/₀) zijn eigenlijke *bloemen*, d. w. z. dat zij voorzien zijn van een bontgekleurde bloemkroon om insecten aan te lokken. Dit zijn de volgende soorten: *Cochlearia officinalis*, *Spergularia marginata*, *Sagina maritima*, *Honckenya peploides*, *Trifolium repens en fragiferum*, *Lotus corniculatus*, *Potentilla anserina*, *Aster Tripolium*, *Leontodon autumnalis*, *Hypochaeris radicata*, *Erythraea* sp., *Euphrasia Odontites* var. *litoralis*, *Glaux maritima*, *Statice Limonium en Armeria vulgaris* var. *maritima*.

Zij kunnen als volgt onder de verschillende bloemenklassen gerangschikt worden:

---

(1) Zie P. KNUTH, Blumen und Insekten auf den nord-friesischen Inseln, blz. 170.

Pflanze zu Pflanze durch den Wind geschieht. Als *echte windblütige Pflanzen* sind ausserdem folgende 14 Arten (= 39 %) bekannt : *Artemisia maritima*, *Plantago maritima*, *Triglochin maritimum*, *Juncus Gerardi*, *Scirpus maritimus* und die 9 Gräser, so dass mit Einschluss der oben genannten drei insgesammt 17 Arten oder 47, 3 % der Halligpflanzen windblütig sind. Es ist dies ein ungemein hoher Procentsatz, doch findet dies seine Erklärung in den äusserst windigen Standortsbedingungen. Man kann sagen, dass *je mehr ein Standort dem Winde ausgesetzt ist, desto grösser auch die Zahl der windblütigen Pflanzen wird.*

Zum Beweise dieses Satzes mögen folgende Zahlen dienen: die windblütigen Pflanzen der Flora von Deutschland machen etwa 21,5 % aus, die der Flora von Schleswig-Holstein 27 %, die der Inseln Röm, Sylt, Amrum und Föhr (1) 36,25 %, und nun endlich die der Halligen 47, 3 %. Wir haben es hier also offenbar mit einer Anpassungserscheinung an den Standort zu thun.

Die übrigen 16 Pflanzenarten (= 42 %) sind *Blumen* im engeren Sinne, d. h. sie besitzen eine buntgefärbte Blumenkrone, welche der Insektenanlockung dient. Es sind dies also folgende : *Cochlearia officinalis*, *Spergularia marginata*, *Sagina maritima*, *Honckenya peploides*, *Trifolium repens und fragiferum*, *Lotus corniculatus*, *Potentilla anserina*, *Aster Tripolium*, *Leontodon autumnalis*, *Hypochaeris radicata*, *Erythraea* Sp., *Euphrasia Odontites* var. *litoralis*, *Glaux maritima*, *Statice Limonium und Armeria vulgaris* var. *maritima.*

Nach Blumenklassen geordnet, würden sie sich folgendermaassen vertheilen :

---

(1) Vgl. P. KNUTH, Blumen und Insekten auf den nord-friesischen Inseln, S. 170.

I. POLLENBLOEMEN (Po) : *Glaux maritima* ? (1), *Erythraea* sp. (?).

II. BLOEMEN MET BLOOTLIGGENDEN HONIG (A): geene.

III. BLOEMEN MET HALFVERBORGEN HONIG (AB) : *Cochlearia officinalis, Spergularia marginata, Sagina maritima, Honckenya peploides, Potentilla anserina, Glaux maritima* (?) (1), *Erythraea* sp. (?), *Statice Limonium* (8 soorten).

IV. BLOEMEN MET VERBORGEN HONIG (B) : geene.

V. BLOEMENGEZELSCHAPPEN (B') : *Aster Tripolium, Leontodon autumnalis, Hypochaeris radicata, Armeria maritima* (4 soorten).

VI. BIJENBLOEMEN (H) : *Trifolium repens* en *fragiferum, Lotus corniculatus, Euphrasia Odontites* (4 soorten).

VII. VLINDERBLOEMEN (F) : geene.

VIII. DIPTERENBLOEMEN (D) : geene.

De bloemen met half-verborgen honig hebben dus de overhand : deze bloemen zijn ook het best aangepast tot de veranderlijke weersgesteldheid en tot het bezoek van de meest verschillende insecten ; daarop volgen de bloemengezelschappen, die het meest in 't oog springen, en enkele bijenbloemen, terwijl bloemen met blootliggenden en met verborgen honig, pollenbloemen, vlinderbloemen en vliegenbloemen ontbreken.

Het is zeer opmerkenswaardig, dat al de genoemde *bloemen* in staat zijn om zich zelven te bevruchten bij uitblijvend insectenbezoek : dit is trouwens voor het behoud der soorten op de Halligen onontbeerlijk, daar de kans op insectenbezoek zeer gering is. Een bijzondere melding verdient *Euphrasia*

(1) Het is mogelijk dat *Glaux* kleine honigdruppeltjes afscheidt die aan mijne waarneming zijn ontsnapt, want op 31. 5. 93 heb ik op het eiland Nordstrand talrijke, zeer kleine vliegjes op den bodem der bloem aan den arbeid gevonden.

I. Pollenblumen (Po) : *Glaux maritima* ? (1), *Erythraea* Sp. (?).

II. Blumen mit freiliegendem Honig (A) : keine.

III. Blumen mit halbverborgenem Honig (AB) : *Cochlearia officinalis*, *Spergularia marginata*, *Sagina maritima*, *Honckenya peploides*, *Potentilla anserina*, *Glaux maritima* (?) (1), *Erythraea* Sp. (?), *Statice Limonium* (8 Arten).

IV. Blumen mit verborgenem Honig (B) : keine.

V. Blumengesellschaften (B') : *Aster Tripolium*, *Leontodon autumnalis*, *Hypochaeris radicata*, *Armeria maritima* (4 Arten).

VI. Bienenblumen (H) : *Trifolium repens* und *fragiferum*, *Lotus corniculatus*, *Euphrasia Odontites* (4 Arten).

VII. Falterblumen (F) : keine.

VIII. Dipterenblumen (D) : keine.

Es überwiegen also bei weitem die Blumen mit halbverborgenem Honig, die ja auch am besten der wechselnden Witterung und dem Besuche der verschiedensten Insekten angepasst sind; alsdann folgen die die grösste Augenfälligkeit besitzenden Blumengesellschaften und einige Hymenopterenblumen, während Blumen mit freiliegendem und mit verborgenem Honig, Pollenblumen, Falterblumen und Fliegenblumen fehlen.

Es ist höchst bemerkenswerth, dass die sämmtlichen Blumen bei ausbleibendem Insektenbesuche sich der spontanen Selbstbestäubung zu bedienen im Stande sind, und dies ist ja auch bei der geringen Wahrscheinlichkeit des Insektenbesuches für die Existenz der Arten auf den Halligen nothwendig. Ein ganz besonderes Interesse beansprucht *Euphrasia Odontites*

---

(1) Es ist möglich, dass *Glaux* winzige Honigtröpfchen absondert, die mir entgangen sind, da ich am 31. 5. 93 auf der Insel Nordstrand zahlreiche, äussert kleine Fliegen im Blütengrunde beschäftigt fand.

Odontites var. *litoralis*, daar deze plant zich op de Halligen geheel anders schijnt te gedragen dan op de naburige eilanden, b. v. op Amrum. Op dit eiland is zij duidelijk proterogynisch : in het 1e stadium steekt de geslachtsrijpe stempel, aan 't uiteinde van den gebogen stijl, buiten de bovenlip uit; later wordt de stijl rechtgebogen en de helmknoppen gaan open terwijl de stempel verdroogt, zoodat de tusschenkomst van insecten volstrekt noodzakelijk is ; de plant wordt trouwens door verscheidene hommelsoorten veel bezocht (1). Op de Hallig Langeness, waar *Euphrasia* overvloedig voorkomt, heb ik daarentegen, ondanks de gunstigste weersgesteldheid, geen insectenbezoek kunnen waarnemen, waarbij nochtans dient opgemerkt te worden, dat de hoofdbloeitijd der plant reeds voorbij was. Al de bloemen, die ik op deze Hallig heb onderzocht, waren tot spontane zelfbestuiving aangepast: de stempel kwam niet buiten de bovenlip te voorschijn, maar bleef erin verborgen, tusschen de helmknoppen der beide lange meeldraden, die allengs rijp werden en bij uitblijvend insectenbezoek den stempel moesten bestuiven. De halligvorm van *Euphrasia Odontites* L. var. *litoralis* Fr. gedraagt zich dus op dezelfde wijze als de schaduwvorm der niet litorale varieteit, zooals hij zich b. v. op het eiland Föhr tusschen koren voordoet.

Wij kunnen uit de vorige feiten de beide volgende regels afleiden :

1) *Het getal der windbloemige planten is op de Halligen betrekkelijk zeer groot.*

2) *De insectenbloemige planten der Halligen zijn* (bij uitblijvend insectenbezoek) *alle bekwaam om zich zelf te bevruchten.*

---

(1) Zie de beschrijving en het figuur in mijn werk : « Blumen und Insekten auf den Nordfriesischen Inseln », blz. 115.

var. *litoralis*, da sich diese Pflanze auf den Halligen ganz anders zu verhalten scheint, als auf den benachbarten Inseln, z. B. auf Amrum. Auf der letzteren Inseln ist sie nämlich ausgeprägt protogynisch: die empfängnissfähige Narbe ragt im ersten Blütenzustande an gebogenem Griffel aus der Oberlippe hervor und vertrocknet, indem sich der Griffel gerade streckt und die Antheren aufspringen, so dass zur Befruchtung unbedingt Insektenbesuch nöthig ist, der denn auch von mehreren Hummelarten reichlich abgestattet wird. (1) Auf der Hallig Langeness dagegen, wo die Pflanze in ungeheuren Mengen vorkommt, habe ich keinen Insektenbesuch trotz günstigster Witterung beobachten können, wobei ich allerdings bemerken muss, dass die Hauptblüthezeit der Pflanze bereits vorbei war. Die sämmtlichen Blüten, welche ich auf dieser Hallig untersuchte, waren der spontanen Selbstbestäubung angepasst: die Narbe trat überhaupt nicht aus der Oberlippe hervor, sondern blieb in derselben versteckt zwischen den allmählig heranreifenden Antheren der beiden längeren Staubblätter, welche erstere bei ausgebliebenem Insektenbesuche mit Pollen belegen mussten. Es verhält sich also die Halligform von *Euphrasia Odontites* L. var. *litoralis* Fr. wie die Schattenform der nicht litoralen Varietät, wie ich sie z. B. auf Föhr zwischen Getreide wachsend beobachtete.

Es ergeben sich also folgende zwei bemerkenswerthe Sätze:

1) *Die Zahl der windblütigen Pflanzen ist auf den Halligen eine verhältnissmässig sehr grosse.*

2) *Die insektenblütigen Pflanzen der Halligen sind* (bei ausbleibendem Insektenbesuche) *sämmtlich im Stande, sich selbst zu befruchten.*

---

(1) Vgl. die Beschreibung und Abbildung in meinem Werke : « Blumen und Insekten auf den Nordfriesischen Inseln », S. 115.

Het Insectenbezoek der Halligbloemen.

In de eerste plaats dient vermeld te worden dat de ieverigste van alle bloemenbezoekers, nl. de honigbij, die van 's morgens vroeg tot 's avonds laat in de bloemen werkzaam is, op de Halligen ontbreekt. Op deze eilandjes, die bijna altijd aan harde winden zijn blootgesteld, is de bijenteelt onmogelijk, te meer daar de bloemen geen voldoende hoeveelheid honig zouden opleveren. De honigbijen, die op de naburige grootere eilanden (Föhr, Amrum, Nordstrand, Pellworm), tamelijk veel gekweekt worden, kunnen de Halligen niet bezoeken, daar de zeearmen te breed zijn.

Ik heb op de Halligen slechts de volgende insectenbezoeken waargenomen:

Spergularia marginata P. M. E. (Bloemenklasse AB).

Allotrope Dipteren: 1. *Hilara* sp. (Hooge, 1. 6. 93), 2. *Hydrellia* sp. (Hooge). 3. Kleine Musciden (Langeness, 5. 7. 93).

Trifolium repens L. (Bloemenklasse H).

Eutrope Hymenopteren: 1. *Bombus lapidarius* ☿ en ♀ (Langeness, niet talrijk), 2. *Anthophora quadrimaculata* F. ♀ (Langeness, talrijk).

Hemitrope Vlinders: 3. *Epinephele Janira* L. (Langeness).

Trifolium fragiferum L. (H.)

Eutrope Hymenopteren: *Anthophora quadrimacula* Fbr. ♀ (Langeness).

---

(1) De *Musciden* werden door den heer V. v. Röder te Hoym (Anhalt), de *Apiden* door den heer D. Alfken te Bremen, de *Syrphiden* en *Vespiden* door den heer Dr C. Verhoeff te Bonn a/R. bepaald. Ik betuig hier aan die heeren mijn welgemeenden dank voor de hulp die zij mij hebben verleend.

Die Insektenbesuche an den Halligblumen.

Es möge vorausgeschickt werden, dass der fleissigste aller Blütenbesucher, die unermüdlich vom frühen Morgen bis zum späten Abend in den Blumen thätige Honigbiene auf den Halligen fehlt : Bienenzucht kann auf den fast immer von starken Winden heimgesuchten Inselchen getrieben werden, auch dürften die Blumen keine hinreichende Menge Honig liefern. Auch stellt sich die Honigbiene von den benachtbarten grösseren Inseln (Föhr, Amrum, Nordstrand, Pellworm), auf welchen ziemlich viel Bienenzucht getrieben wird, nicht ein, weil die trennenden Meeresarme zu breit sind.

Ich beobachtete auf den Halligen nur folgende Insektenbesuche (1) :

Spergularia marginata P. M. E. (Blumenklasse AB).

Allotrope Dipteren: 1. *Hilara* Sp. (Hooge, 1. 6. 93), 2. *Hydrellia* Sp. (Hooge), 3. Kleine Musciden (Langeness, 5. 7. 93).

Trifolium repens L. (Blumenklasse H).

Eutrope Hymenopteren: 1. *Bombus lapidarius* ☿ und ♀ (Langeness, nicht häufig), 2. *Anthophora quadrimaculata* F. ♀ (Langeness, häufig).

Hemitrope Schmetterlinge: 3. *Epinephele Janira* L. (Langeness).

Trifolium fragiferum L. (H.)

Eutrope Hymenopteren: *Anthophora quadrimaculata* Fbr. ♀ (Langeness).

---

(1) Die Bestimmung der *Musciden* hat Herr V. v. Röder in Hoym in Anhalt, der *Apiden* Herr D. Alfken in Bremen, der *Syrphiden* und *Vespiden* Herr Dr C. Verhoeff in Bonn a. Rh. übernommen. Auch an dieser Stelle sage ich den Herrn für die freundliche Unterstützung meiner Arbeit meinen Dank.

Lotus corniculatus L. (H.)

E u t r o p e H y m e n o p t e r e n : 1. *Bombus lapidarius* L. ☿, 2. *Anthophora quadrimaculata* Fbr. ♀ (tamelijk veel), 3. *Megachile circumcincta* K. var. (niet zeldzaam). Alle Langeness.

H e m i t r o p e L e p i d o p t e r e n : *Epinephe Janira* L (als voren).

Potentilla anserina L (AB).

A l l o t r o p e D i p t e r e n : 1. *Spilogater duplicata* Mg. 2. Kleine Musciden.

A l l o t r o p e C o l e o p t e r e n : *Meligethes*. Alle Langeness.

Aster Tripolium L. (B′).

A l l o t r o p e D i p t e r e n : Kleine Musciden (Langeness).

Cirsium arvense L. (B′).

De paarse bloemhoofdjes van eenige exemplaren dezer soort, waarvan de kiemen door den wind op Langeness werden gebracht, waren de vergaderplaats van bijna al de insecten die op de genoemde Hallig voorkomen, te weten :

E u t r o p e H y m e n o p t e r e n : 1. *Anthophora quadrimaculata* F. ♀.

H e m i t r o p e L e p i d o p t e r e n : 2. *Epinephele Janira* L. 3. *Plusia gamma* L.

H e m i t r o p e D i p t e r e n : 4. *Eristalis aeneus* Scop. ♂. 5. *E. intricarius* L. ♂. 6. *Helophilus pendulus* L. 7. *Syritta pipiens* L. 8. *Melitreptus taeniatus* Mgn.

A l l o t r o p e D i p t e r e n : 9. *Nemotelus uliginosus* L. 10. *Lucilia Caesar* L. 11. *Sarcophaga carnaria* L. 12. *Scatophaga stercoraria* L. 13. *S. merdaria* Fabr. 14. *Rivellia syngenesiae* Fbr.

A l l o t r o p e H y m e n o p t e r e n : 15. *Odynerus* (*Ancistrocerus*) *trifasciatus* F. ♂.

Lotus corniculatus L. (H).

Eutrope Hymenopteren: 1. *Bombus lapidarius* L. ☿, 2. *Anthophora quadrimaculata* Fbr. ♀ (ziemlich häufig), 3. *Megachile circumcincta* K. var. (nicht selten). Sämmtlich Langeness.

Hemitrope Lepidopteren: *Epinephele Janira* L. (wie vor).

Potentilla anserina L. (AB).

Allotrope Dipteren: 1. *Spilogaster duplicata* Mg. 2. Winzige Musciden.

Allotrope Coleopteren: *Meligethes*. Sämmtlich Langeness.

Aster Tripolium L. (B′).

Allotrope Dipteren: Winzige Musciden (Langeness).

Cirsium arvense L. (B′).

Die violetten Blütenköpfe einiger auf Langeness angeflogener Exemplare dieser Pflanze vereinigten fast die sämmtlichen auf dieser Hallig vorkommenden Insektenarten, nämlich:

Eutrope Hymenopteren: 1. *Anthophora quadrimaculata* F. ♀.

Hemitrope Lepidopteren: 2. *Epinephele Janira* L. 3. *Plusia gamma* L.

Hemitrope Dipteren: 4. *Eristalis aeneus* Scop. ♂. 5. *E. intricarius* L. ♂. 6. *Helophilus pendulus* L. 7. *Syritta pipiens* L. 8. *Melitreptus taeniatus* Mgn.

Allotrope Dipteren: 9. *Nemotelus uliginosus* L. 10. *Lucilia Caesar* L. 11. *Sarcophaga carnaria* L. 12. *Scatophaga stercoraria* L. 13. *S. merdaria* Fabr. 14. *Rivellia syngenesiae* Fbr.

Allotrope Hymenopteren: 15. *Odynerus* (*Ancistrocerus*) *trifasciatus* F. ♂.

Leontodon autumnalis L. (B').

Hemitrope Lepidopteren: 1. *Epinephele Janira* L.

Hemitrope Dipteren: 2. *Helophilus pendulus* L. ♀, 3. *H. Trivittatus* Fabr. ♀.

Allotrope Dipteren: 4. Kleine Musciden. 5. *Scatophaga stercoraria* L. 6. *Sarcophaga* sp. Alle Langeness.

Armeria maritima Willd (B').

Allotrope Coleopteren: *Cantharis fusca* L. (Hooge, 1. 6. 93).

Statice Limonium L. (B).

Allotrope Dipteren: middelmatige Dipteren (Langeness).

De door mij op de Halligen waargenomen insecten verdeelen zich als volgt onder de verschillende biologische groepen:

I. — Eutrope bloemenbezoekers.

1. — Eutrope Hymenopteren.

1. *Anthophora quadrimaculata* Fbr.

Op Trifolium repens, T. fragiferum, Lotus corniculatus, Cirsium arvense. — Het is hoogst zonderling, dat deze soort op de Hallig *Langeness* vrij algemeen voorkomt, terwijl zij op de andere Noord-Friesche eilanden schijnt te ontbreken. Op deze eilanden heb ik *Anthophora* noch op de bloemen die zij op Langeness bezoekt, noch op andere bloemen aangetroffen. Indien zij op de naburige eilanden ergens voorkwam, al ware het ook in klein getal, zou ze mijne opzoekingen bijna onmogelijk ontgaan zijn.

Leontodon autumnalis L. (B').

Hemitrope Lepidopteren: 1. *Epinephele Janira* L.

Hemitrope Dipteren: 2. *Helophilus pendulus* L. ♀, 3. *H. trivittatus* Fabr. ♀.

Allotrope Dipteren: 4. Kleine Musciden. 5. *Scatophaga stercoraria* L., 6. *Sarcophaga* Sp. Sämmtlich Langeness.

Armeria maritima Willd (B').

Allotrope Coleopteren: *Cantharis fusca* L. (Hooge, 1. 6. 93).

Statice Limonium L. (B).

Allotrope Dipteren: mittelgrosse Dipteren (Langeness).

Die von mir auf den Halligen beobachteten Insekten vertheilen sich in folgender Weise auf die biologischen Gruppen :

I. — Eutrope Blütenbesucher.

1. — Eutrope Hymenopteren.

1. *Anthophora quadrimaculata* Fbr.

Auf Trifolium repens, T. fragiferum, Lotus corniculatus, Cirsium arvense. — Es ist höchst auffallend, dass dieses Insekt auf der Hallig *Langeness* recht häufig auftritt, während es auf den übrigen nordfriesischen Inseln zu fehlen scheint. Auf letzteren habe ich diese Biene weder an denjenigen Blumen, an welchen sie sich auf der Hallig findet, noch an andern Blüten beobachtet. Wenn sie auf den benachbarten grösseren Inseln in irgend welcher Häufigkeit vorkäme, so würde sie mir wohl kaum entgangen sein.

2. *Bombus lapidarius* L.

Trifolium repens en Lotus corniculatus (Langeness).

3. *Megachile circumcincta* K. var.

Lotus corniculatus (Langeness). Hetgeen wij hooger omtrent Anthophora deden opmerken is ook voor deze soort geldig. Volgens eene mededeeling van den heer D. ALFKEN is de haarbekleeding dezer bij zoo eigenaardig, dat hij zich voorgenomen heeft die te beschrijven.

II. — HEMITROPE BLOEMENBEZOEKERS.

2. — HEMITROPE LEPIDOPTEREN.

4. *Epinephele (Hipparchia) Janira* L.

Trifolium repens, Lotus corniculatus, Cirsium arvense, Leontodon autumnalis. Alle Langeness.

5. *Plusia gamma* L.

Cirsium arvense L. (Langeness).

3. — HEMITROPE DIPTEREN.

6. *Eristalis aeneus* Scop.

Cirsium arvense. Langeness. Op geen der andere Noord-Friesche eilanden aangetroffen.

7. *E. intricarius* L.

Cirsium arvense. Langeness.

8. *Helophilus pendulus* L.

Cirsium arvense en Leontodon autumnalis (als voren).

9. *Helophilus trivittatus* F.

Leontodon autumnalis (als voren).

10. *Melithreptus taeniatus* Mgn.

Cirsium arvense (als voren).

11. *Syritta pipiens* L.

Als voren.

2. *Bombus lapidarius* L,

Trifolium repens und Lotus corniculatus (*Langeness*).

3. *Megachile circumcincta* K. var.

Lotus corniculatus (Langeness). Für dieses Insekt gilt dasselbe, was ich für Anthophora quadrimaculata sagte. Wie mir Herr D. Alfken mittheilte, ist die Behaarung dieser Biene eine so eigenartige, dass er sich zur Beschreibung derselben entschlossen hat.

II. — Hemitrope Blütenbesucher.

2. — Hemitrope Lepidopteren.

4. *Epinephele* (*Hipparchia*) *Janira* L.

Trifolium repens, Lotus corniculatus, Cirsium arvense. Leontodon autumnalis. Sämmtlich Langeness.

5. *Plusia gamma* L.

Cirsium arvense L. (Langeness).

3. Hemitrope Dipteren.

6. *Eristalis aeneus* Scop.

Cirsium arvense. Langeness. Auf keiner der anderen nordfriesischen Inseln bemerkt.

7. *E. intricarius* L.

Cirsium arvense. Langeness.

8. *Helophilus pendulus* L.

Cirsium arvense und Leontodon autumnalis (wie vor).

9. *Helophilus trivittatus* F.

Leontodon autumnalis (wie vor).

10. *Melithreptus taeniatus* Mgn.

Cirsium arvense (wie vor).

11. *Syritta pipiens* L.

Wie vor.

III. — Allotrope Bloemenbezoekers.

4. Allotrope Hymenopteren.

12. *Ancistrocerus* (*Odynerus*) *trifasciatus* F.
Cirsium arvense. Langeness. Op de andere eilanden niet aangetroffen.

5. — Allotrope Dipteren.

13. *Aricia incana* Wied.
Potentilla anserina (Langeness).
14. *Hilara* Sp.
Spergularia marginata (Hooge; op de andere eilanden niet aangetroffen).
15. *Hydrellia* Sp.
Spergularia marginata (als voren).
16. *Lucilia Caesar* L.
Cirsium arvense (Langeness).
17. *Onbepaalde Musciden.*
Spergularia marginata, Potentilla anserina, Leontodon autumnalis en Statice Limonium (Langeness).
18. *Nemotelus uliginosus* L.
Cirsium arvense (Langeness).
19. *Rivellia Syngenesiae* Fab.
Als voren; op de andere eilanden niet aangetroffen.
20. *Sarcophaga stercoraria* L
Cirsium arvense (Langeness).
21. *Scatophaga stercoraria* L.
Als voren.
22. *S. merdaria* F.
Als voren.

III. — Allotrope Blütenbesucher.

4. — Allotrope Hymenopteren.

12. *Ancistrocerus (Odynerus) trifasciatus* F.
Cirsium arvense. Langeness. Auf den übrigen Inseln nicht bemerkt.

5. — Allotrope Dipteren.

13. *Aricia incana* Wied.
Potentilla anserina (Langeness).
14. *Hilara* Sp.
Spergularia marginata (Hooge, auf den übrigen Inseln nicht bemerkt).
15. *Hydrellia* Sp.
Spergularia marginata (wie vor).
16. *Lucilia Caesar* L.
Cirsium arvense (Langeness).
17. *Unbestimmte Musciden.*
Spergularia marginata, Potentilla anserina, Leontodon antumnalis und Statice Limonium. (Langeness).
18. *Nemotelus uliginosus* L.
Cirsium arvense (Langeness).
19. *Rivellia Syngenesiae* Fabr.
Wie vor., auf den übrigen Inseln nicht bemerkt
20. *Sarcophaga stercoraria* L.
Cirsium arvense (Langeness).
21. *Scatophaga stercoraria* L.
Wie vor.
22. *S. merdaria* F.
Wie vor.

6. — Allotrope Coleopteren.

23. *Cantharis fusca* L.
Armeria maritima (Hooge, op de andere eilanden niet aangetroffen).
24. *Melighetes* sp.
Potentilla anserina (Langeness).

Van de 24 insecten, die ik op de Halligen heb waargenomen, zijn er 8, die ik op de andere Noord-Friesche eilanden niet heb aangetroffen. Bijzonder merkwaardig is het tamelijk veelvuldig voorkomen van 2 bijen (Anthophora en Megachile) op Langeness, zooals wij hooger reeds deden opmerken. Het ware echter voorbarig uit de tegenwoordigheid dier kerfdieren te besluiten, dat de insectenfauna der Halligen van die der overige eilanden aanzienlijk verschilt en een bijzonder stempel draagt. Er mag daarentegen aangenomen worden dat de insectenfauna der Halligen een overschot is van de fauna der overige, grootere eilanden der Noord-Friesche groep, en dat op de kleine, door stormen geteisterde en door de zee overstroomde Halligen, slechts die insecten behouden bleven, welke aan de ongunstige weersgesteldheid weerstand konden bieden en door het toeval in 't bijzonder begunstigd werden.

De volgende tabel geeft een overzicht van de biologische insecten- en bloemengroepen :

6. — Allotrope Coleopteren.

23. *Cantharis fusca* L.

Armeria maritima (Hooge, auf den übrigen Inseln nicht bemerkt).

24. *Meligethes* Sp.

Potentilla anserina (Langeness).

Unter diesen 24 von mir auf den Halligen aufgefundenen Insektenarten habe ich 8 auf den übrigen nordfriesischen Inseln nicht beobachtet. Ganz besonders auffallend ist, wie schon oben bemerkt, das ziemlich häufige Vorkommen von 2 Bienen (Anthophora quadrimaculata and Megachile circumcincta) auf Langeness. Aus diesen merkwürdigen Vorkommnissen aber schliessen zu wollen, dass die Insektenfauna der Halligen eine eigenartige, von derjenigen der andern Inseln erheblich abweichende sei, dürfte verfrüht sein. Es ist im Gegentheil anzunehmen, dass die Insektenfauna der Halligen ein Ueberrest der Kerbthierwelt der übrigen, grösseren Inseln der nordfriesischen Gruppe sei, und dass sich auf den kleinen, sturmumbraussten, meerüberströmten Eilanden der Halligen diejenigen Insektenarten gehalten haben, welche eine besondere Widerstandsfähigkeit gegen die Unbilden der Witterung besitzen und vom Zufall besonderes begünstigt waren.

Stellen wir die biologischen Insekten- und Blumengruppen zusammen, so erhalten wir folgenden Tabelle :

Bloemen-klasse.	Naam der Plant.	Eutrope Hymenopteren	BEZOEKERS Hemitrope Lepidopteren	Hemitrope Dipteren	Allotrope Dipteren	Allotrope Hymenopteren	Allotrope Coleopteren	Totaal.
AB.	Spergularia marginata P. M. E.				3			3
	Potentilla anserina L.				2		1	3
	Totaal	. .	. . . .	. . .	5	. . . .	1	6
B.	Statice Limonium L.				1			1
	Totaal	. . .	. . . .	. . . .	1	. . . .	. .	1
B′.	Aster Tripolium L.				2			2
	Cirsium arvense Scop.	1	2	5	6	1		15
	Leontodon autumnalis L.		1	2	3			6
	Armeria maritima Willd.						1	1
	Totaal	1	3	7	11	1	1	24
H.	Trifolium repens L.	2	1					3
	» fragiferum L.	1						1
	Lotus corniculatus L.	3	1					4
	Totaal	6	2					8
	Algemeen totaal.	7	5	7	17	1	2	39

Blumen-klasse.	Name der Pflanze.	Eutrope Hymenopteren	BLÜTENBESUCHER Hemitrope		Allotrope			Summen.
			Lepidopteren	Dipteren		Hymenopteren	Coleopteren	
AB.	Spergularia marginata P. M. E.				3			3
	Potentilla anserina L.				2		1	3
	Summe	....	....	....	5	....	1	6
B.	Statice Limonium L.				1			1
	Summe	....	....	....	1	....	...	1
B'.	Aster Tripolium L.				2			2
	Cirsium arvense Scop.	1	2	5	6	1		15
	Leontodon autumnalis L.		1	2	3			6
	Armeria maritima Willd.						1	1
	Summe	1	3	7	11	1	1	24
H.	Trifolium repens L.	2	1					3
	» fragiferum L.	1						1
	Lotus corniculatus L.	3	1					4
	Summe	6	2					8
	HAUPTSUMME.	7	5	7	17	1	2	39

Hier kunnen slechts de bloemenklassen AB, B′ en H voor statistische berekeningen in aanmerking komen, en het is interessant te constateeren hoe de weinige waarnemingen die op de Halligen werden gedaan, ook voor die kleine, eigenaardige, afgezonderde wereld de wetten bevestigen, die ook elders de betrekkingen tusschen bloemen en insecten beheerschen (1). Hier kunnen de volgende regels geformuleerd worden :

1. *De bloemen met half verborgen honig worden door de allotrope vliegen met bijzondere voorliefde bezocht.*

2. *Van alle bloemenklassen worden de bloemengezelschappen verreweg het meest bezocht.*

3. *De bijen- en hommelbloemen worden schier uitsluitend door bijen en hommels*, in enkele gevallen ook door hemitrope vlinders *bezocht.*

4. Omgekeerd *bezoeken de eutrope Hymenopteren schier uitsluitend bijen- en hommelbloemen.*

5. *De allotrope Dipteren bezoeken, na de bloemengezelschappen, met voorliefde de bloemen met half verborgen honig.*

---

(1) Zie P. Knuth, Blumen und Insekten auf den nordfriesischen Inseln (Kiel und Leipzig 1894), blz. 199 en 200. — P. Knuth, Weitere Beobachtungen über Blumen und Insekten auf den nordfriesischen Inseln (Schriften, herausgegeben vom Naturwiss. Verein für Schleswig-Holstein, 1894.)

Hier können für statistische Berechnungen nur die Blumenklassen AB, B' und H in Betracht kommen, und es ist interessant zu sehen, wie selbst diese wenigen, von mir auf den Halligen gemachten Beobachtungen auch für diese kleine, eigenartige, in sich abgeschlossene Welt, die Gesetze bestätigen, welche auch sonst für die Beziehungen zwischen Blumen und Insekten aufgefunden sind (1). Es ergeben sich hier folgende Sätze :

1. *Die Blumen mit halb- verborgenem Honig werden von den allotropen Fliegen mit ganz besonderer Vorliebe aufgesucht.*

2. *Die Blumengesellschaften erhalten von allen Blumenklassen den bei weitem meisten Insektenbesuch.*

3. *Die Bienen- und Hummelblumen werden fast ausschliesslich von Bienen und Hummeln*, in einzelnen Fällen auch von hemitrope Schmetterlingen *besucht.*

4. Umgekehrt *besuchen die eutropen Hymenopteren fast ausschliesslich Bienen- und Hummelblumen.*

5. *Die allotropen Dipteren besuchen nächst den Blumengesellschaften mit Vorliebe Blumen mit halbverborgenem Honig.*

---

(1) Vgl. P. Knuth, Blumen und Insekten auf den nordfriesischen Inseln (Kiel und Leipzig 1894), S. 199 und 200. Ferner P. Knuth, Weitere Beobachtungen über Blumen und Insekten auf den nordfriesischen Inseln (Schriften, herausgegeben vom Naturwiss. Verein für Schleswig-Holstein, 1894.)

OVER DE ERFELIJKHEID DER FASCIATIËN,

DOOR

Hugo De Vries.

MET PLAAT IX-XI.

(*Avec un résumé en langue française.*)

De erfelijkheid van de fasciatie der hanekammen (*Celosia cristata*) is een feit, dat door eene ondervinding van vele tientallen van jaren boven allen twijfel verheven is. Of echter bandvormige stengels in het algemeen een verschijnsel van erfelijken aard zijn, daaromtrent zijn de plantkundigen nog niet tot eene bepaalde overtuiging gekomen. Oudere teratologen hielden gewoonlijk de monstrositeiten voor toevallige, niet erfelijke afwijkingen van het type (1), en nog in het leerboek van FRANK : *Die Krankheiten der Pflanzen* (1880) schijnt deze meening de heerschende te zijn.

Ook omtrent fasciatiën huldigt FRANK deze meening, want op de vermelding der hanekammen laat hij terstond volgen : Dass andere, gewöhnliche Verbänderungen nicht erblich sind, hat GODRON an einem Versuche erwiesen (l. c. blz. 234).

Naar mijne ondervinding zijn monstrositeiten, met uitzondering van vergroeningen (2), in het algemeen erfelijk (3), en

---

(1) Evenzoo in 1888 C. MASSALONGO « Fra *i rari esempi* di varietà mostruose che si conservano, trasmettendosi di generazione in generazione, enz, » in *Nuovo giornale botanico italiano*, vol. XX N° 2.

(2) PRINGSHEIM's Jahrbücher für wiss. Bot. Bd. XXII S. 56.

(3) Ibidem, Band XXIII S. 14.

gelukt het in den regel, ze door uitzaaien langzamerhand te fixeeren. Ik wensch in dit opstel de feiten mede te deelen, die ik in deze richting, ten opzichte der fasciatiën, in een tijdverloop van omtrent tien jaren verzameld heb.

Het eenige rechtstreeksche bewijs voor de erfelijkheid eener monstrositeit ligt natuurlijk in de voortbrenging van een ras, waarin deze afwijking, in een groot aantal exemplaren, in elke generatie regelmatig terugkeert. Stelt men de zaden van zulke rassen ter beschikking van belangstellenden, zoo kan iedereen zich met eigen oogen van de juistheid der stelling overtuigen (1). Maar het aantal van zulke proeven blijft uit den aard der zaak beperkt, en alleen het feit, dat nagenoeg elke fasciatie, die men aan de proef onderwerpt, vroeger of later blijkt erfelijk te zijn, geeft het recht, in het algemeen tot de erflijkheid van fasciatiën te besluiten.

In elk geval bewijst het mislukken van eene proef m. i. volstrekt niet, dat eene gegeven fasciatie niet erfelijk zou zijn, zooals GODRON aannam (2). Zoo heb ik b. v. van gespletene en driedubbele rogge-aren (*Secale Cereale*), die op een akker nabij Ermeloo gevonden waren, de korrels uitgezaaid, en kreeg ik daaruit een aantal planten met omstreeks 500 aren, die echter allen normaal waren. Evenzoo heb ik van een fraaien bandvormigen stengel van *Picris hieracioïdes* zaden gezaaid, zonder dat de fasciatie zich herhaalde. En uit wortelknoppen van die plant won ik zaad, dat mij een cultuurras gaf, dat ook na verscheidene jaren geen gefascieerde stengels droeg. Toch twijfel ik niet, dat zoowel bij *Secale* als bij *Picris* de fasciatie erfelijk is, en dat het mij gelukt zou zijn

---

(1) Gaarne zend ik op aanvragen zaden van *Crepis biennis fasciata*, *Geranium molle fasciatum* en andere rassen met bandvormige stengels.

(2) A. GODRON. *Mélanges de tératologie végétale*. Mém. des sc. nat. de Cherbourg T. XVI, 1871/72. blz. 97 en blz. 112.

haar te fixeeren, zoo ik de proef op eene grootere schaal en met meer kennis van de eischen eener goede tuincultuur van deze beide soorten had kunnen beginnen. Gronden voor deze overtuiging vindt men in mijne, hieronder mede te deelen ervaringen met *Hesperis matronalis* en andere zaaisels van gefasciëerde planten, waarbij ik vooral wensch te wijzen op de mogelijkheid van het overslaan van geheele generatiën door de monstrositeit (*Helianthus annuus*, *Tetragonia expansa* e. a.)

Naast de gefasciëerde rassen verdienen echter nog eenige andere groepen van feiten aangevoerd te worden, waar het er op aankomt, de erfelijkheid van fasciatiën in het algemeen te bewijzen. Drie van deze groepen wensch ik hier op den voorgrond te stellen.

In de eerste plaats het optreden van fasciatiën in reeksen van jaren, bij een- of tweejarige gewassen. Ik heb dit zoowel in mijne culturen van andere monstrositeiten, alsook in het wild aangetroffen. Waar de planten met bandvormige stengels niet als de eenige zaaddragers worden uitgekozen, kan men natuurlijk eene volledige fixeering van het ras niet verwachten. Maar het telken jare terugkeeren van enkele gefasciëerde exemplaren bewijst natuurlijk de erfelijkheid voldoende.

Een tweede argument vormt het optreden der fasciatie in een kleiner of grooter aantal exemplaren op dezelfde groeiplaats, bij één- en tweejarige gewassen, waarvoor dan eene gemeenschappelijke afstamming als de meest eenvoudige verklaring moet worden aangenomen. Vooral dan, wanneer de planten zoo ver van elkander verwijderd staan, dat de gewone verklaring, die eenvoudig de gelijkheid van uitwendige omstandigheden tijdens de ontwikkeling aanneemt, niet voldoende kan geacht worden. Zoo vond ik in de duinen bij Zandvoort meerdere exemplaren van *Picris hieracioïdes* met

fraaie bandvormige stengels, en hetzelfde was het geval met *Oenothera biennis*. Talrijk verdubbelde bloemhoofden op een aantal planten van een zaaisel van *Pyrethrum roseum* nam ik voor eenige jaren in den Hortus te Amsterdam waar.

Naar mijne ervaring moeten in zulke gevallen twee factoren samenwerken, nl, erfelijke aanleg tot bandvorming, en bijzonder gunstige omstandigheden voor het zichtbaar worden daarvan.

Een laatste groep van feiten ontleen ik aan het herhaalde optreden van fasciatiën aan een zelfde plant, of aan een groep van planten die door vermeerdering langs vegetatieven weg uit één enkel exemplaar kunnen zijn ontstaan. Zulke feiten zijn het veelvuldigst en het gemakkelijkst waar te nemen; zij vormen wel geen rechtstreeksch bewijs, maar toch eenkr achtig argument voor de aanwezigheid van een innerlijken, erfelijken aanleg tot fasciatie.

Ik noem hier vooral eenige gevallen van planten, waarvan gefascieerde « variëteiten » (1) in den handel voorkomen. Zoo bv. *Lilium speciosum album corymbiflorum*, de Slagzwaard-Keizerskroon (een bandvormige variëteit van *Fritillaria imperialis*), *Sedum reflexum monstruosum*, *Sedum arboreum cristatum*, de bekende monstreuze *Cactus*-soorten, en verder de heesters *Sambucus nigra fasciata*, en *Evonymus japonicus fasciatus*. Verder komen bij *Hyacinthus orientalis*, *Narcissus Pseudo-Narcissus* en eenige andere bolgewassen gefascieerde individuen niet al te zeldzaam voor.

Een aantal waarnemingen aan overblijvende en aan houtige soorten, aan welke zich eene toevallige fasciatie, hetzij aan dezelfde plant, hetzij op verschillende exemplaren eener

---

(1) Bij overblijvende handelsplanten omvat een zoogenoemde « variëteit » in den regel slechts individuën, die door vegetatieve vermenigvuldiging uit één enkelen zaailing verkregen zijn.

zelfde groeiplaats in den loop der jaren meermalen vertoonde, heb ik, door een regelmatige waarneming op de groeiplaatsen, bijeengebracht en in dit opstel samengesteld. Zij zullen, naar ik vertrouw, voldoende bevonden worden om het bewijs te leveren, dat de erfelijkheid, die voor de gefasciëerde rassen rechtstreeks bewezen is, voor fasciatiën in het algemeen als de regel moet worden beschouwd.

Ik ga thans over tot de beschrijving mijner proeven en waarnemingen, voor elke soort afzonderlijk.

I

Gefascieerde rassen.

Crepis biennis. Verbreede stengels komen aan deze, op weilanden in Nederland vrij algemeene plant, bij ons te lande niet zeldzaam voor. Ik ontving voorbeelden daarvan van verschillende groeiplaatsen en in verschillende jaren. In Mei 1886 trof ik zelf op een weiland in de omstreken van Hilversum een paar exemplaren aan, wier stengels, aan den top, geringe verbreedingen toonden. Op de zelfde plaats stonden ook planten van *Crepis biennis* met gedraaide stengels en takken, en tevens een paar vergroende exemplaren. Den 30 Juni van dat jaar werd het weiland gemaaid; ik verzamelde op dien dag van de *Crepis*-planten eenig zaad; het waren niet-gefascieerde exemplaren, wier bloemen echter misschien door de gefascieerde bestoven waren, welke ik eenige weken vroeger ten behoeve van mijn herbarium had medegenomen.

Op dezelfde groeiplaats vond ik in Juni 1887 wederom vergroende en in Juni 1888 eveneens vergroende, maar tevens gefascieerde en getordeerde exemplaren.

Het zooeven vermelde zaad zaaide ik in den Hortus Botanicus te Amsterdam in 1887. Ik verkreeg daaruit omstreeks

100 krachtige planten, waarvan er drie reeds vóór den herfst eene verbreeding in de roset toonden. Deze drie werden daarna afzonderlijk geplant, om ze te laten bloeien zonder gevaar van door de andere bestoven te worden.

Onder de planten, wier roset normaal bleef, waren er in het volgende voorjaar negen, die in hun stengels of takken duidelijke bandvormingen toonden. Deze planten werden echter, met de atavisten, zoodra zij bloeiden, tot den grond toe weggesneden.

De exemplaren met gefascieerde roset (Plaat IX Fig. 1) leverden stengels, die met eene verbreede basis beginnende, zich niet verder verbreedden (Plaat X Fig. 1 en 3), maar door splijting zich in een grooter of kleiner aantal platte stammen verdeelden (Plaat X Fig. 2 en 4.) Zij droegen rijkelijk zaad,

Uit dit zaad is een ras ontstaan, dat ik sedert regelmatig voortgekweekt heb, en dat in elke generatie een zeer voldoend aantal gefascieerde rosetten levert, ten minste bij goede cultuur. In hetzelfde ras is ook de torsie erfelijk gebleven, ofschoon bij de keuze der zaaddragers aan getordeerde exemplaren nooit bijzondere voorkeur geschonken is (1). In het jaar 1890 dienden de niet gefascieerde, doch wel getorteerde exemplaren van dit ras mij voor eene proef, om te bewijzen dat de torsie plaats vindt, wanneer de stengeldeelen reeds vrij ver ontwikkeld en van elken uitwendigen klem geheel vrij zijn (2). Hetzelfde ras bood mij ook de gevallen van oneigenlijken klemdraai, die m ijals voorbeeld van klemdraai bij planten zonder kruis- of kranswijzen bladstand gediend hebben (3).

---

(1) Monographie der Zwangsdrehungen, PRINGSHEIM'S Jahrbücher Bd. XXIII blz. 172.

(2) l. c. blz. 173.

(3) l. c. blz. 119.

Van het zaad van de drie zaaddragers van 1888, wier rosetten reeds verbreed waren, werd in 1889 alleen dat van één exemplaar gezaaid, en wel van de plant met de fraaiste fasciatie. Ik kweekte hiervan 128 planten, en onderzocht op 14 Maart 1890 de rosetten, dus korten tijd voor dat zij stengels zouden schieten. Er waren er 76 zonder verbreeding, 24 met een verbreeding van 1-2 cm, en 28 met een verbreeding van 2-6 cm. M. a. w. de bladeren, die in normale rosetten uitstralen van één punt, straalden hier uit van een lijn, die 1--6 cm. lang was (Plaat IX Fig. 1). Deze lijn moet als de kamvormige groeitop beschouwd worden, blijkens onderzoekingen door Dr A. Nestler hierover op mijn laboratium ingesteld.

In het geheel waren dus in 1890 omstreeks 40 °|₀ van de rosetten gefascieerd. Wellicht moet dit cijfer iets grooter genomen worden, daar sommige rosetten gespleten waren. Dit is een zeer gewoon verschijnsel bij fasciatie, doch daar de mogelijkheid bestaat dat rosetten met een bijroset uit een zijknop, of de zoodanige wier eindknop gestorven en door twee zijknoppen vervangen is, met gespleten rosetten verwisseld worden, heb ik gemeend, al zulke exemplaren bij de atavisten te moeten tellen. Verder moet men in het oog houden, dat onder de planten, wier rosetten niet verbreed waren, zonder twijfel vele later nog verbreedingen in stengel of takken zouden voortgebracht hebben.

De atavisten en zwak gefascieerde planten werden nu gerooid, en sedert werden telkens de minst gefascieerde exemplaren weggenomen tot dat op 23 Mei, vóór den bloeitijd, nog slechts de drie fraaist verbreede individuën overbleven. Deze werden zoo ver noodig opgesnoeid ; tegen het einde van Juli was hun zaad rijp en werd het geoogst.

Fraai gefascieerde planten, zoo als deze drie, (Plaat X) bereiken slechts omstreeks de halve hoogte der normale

planten, klaarblijkelijk omdat het voedsel, voor de zooveel breedere stengels verbruikt, onvoldoende is voor den normalen lengtegroei. De breedte der beide beste zaaddragers van 1890 was dan ook 6 en 8 cm, en wel van onderen af tot boven. In de inflorescentie waren de stammen gespleten, de breedste takken droegen kamvormige bloemhoofden.

Opmerking verdient, dat het vlak der verbreeding samenvalt met het mediane vlak der cotylen ; men kan dit aan de beide wortelrijen zien, die tijdens den bloei nog goed te herkennen zijn, en die in de kiemplanten onder de middennerven der zaadlobben geplaatst zijn.

In Mei 1891 zaaide ik in den Hortus voor de derde maal, dus als vierde generatie, en wel alleen het zaad van den breedsten en fraaisten zaaddrager van 1890. Tegen het eind van September werd de eerste verbreeding in een paar rosetten zichtbaar ; in October nam het aantal gefascieerde rosetten vrij snel toe. In November telde ik 204 planten, waarvan er 62, dus ruim 30 °/₀ gefascieerd waren. Dit cijfer is dus iets kleiner dan in de vorige generatie. Alle atavisten en de minst goede erven werden gerooid, zoodat vóór den bloei slechts zeven zaaddragers gespaard bleven. Hunne stengels waren grootendeels 10-14 cm breed, en slechts 30-60 cm hoog. Hun zaad werd geoogst op 25 Juli 1892, en wel evenals in vroegere jaren, voor elke plant afzonderlijk, doch daar juist de beste planten weinig zaad gaven, werd dit voor de drie fraaiste exemplaren gezamenlijk gezaaid. Dit geschiedde in het voorjaar van 1893. In October had ik 48 rosetten, waarvan er 12 verbreed en eenige gespleten waren. De verbreedingen bedroegen meest 1-4 cm, in enkele rosetten werden zij allengs veel aanzienlijker, tot in December een maximum van 7 cm werd bereikt. (Plaat IX Fig. 1). De gespleten rosetten waren in dit jaar vrij veelvuldig, zoodat het cijfer van 24 °/₀, dat men uit de zooeven medege-

deelde gegevens zou kunnen afleiden, zeker te klein is.

Een der gespleten rosetten toonde op de grens der beide splijtrosetten twee bladeren, die ruggelings tegen elkander aanstonden, en langs hun middennerf tot dicht bij hun top aaneengegroeid waren (1).

Vatten wij het bovenstaande kort te samen, dan leverde de eerste, in het wild gevonden generatie slechts geringe verbreedingen in de toppen der stengels in een paar exemplaren. Reeds in de tweede generatie trad verbreeding in de rosetten op; sedert werden telkens uitsluitend planten met verbreede rosetten als zaaddragers gekozen.

Het aantal verbreede rosetten bedroeg minstens :

2e	generatie,	1887-1888 —	3 %
3e	»	1889-1890 —	40 %
4e	»	1891-1892 —	30 %
5e	»	1893-1894 —	24 %

De verschillen in deze cijfers hangen waarschijnlijk deels van de cultuur, deels van het weder af, dat in het eene jaar den groei der planten zooveel krachtiger bevordert dan in het andere.

Aster Tripolium. In October 1890 ontving ik een prachtig van onder tot boven sterk verbreed exemplaar van deze soort, dat aan het IJ bij Amsterdam was gevonden, en rijp zaad droeg. Dit zaad zaaide ik in Mei 1891 ; het gaf een veertigtal planten, waarvan slechts één een geringe verbreeding in den top had. Het droeg in October 1891 rijp zaad. Uit dit zaad had ik, in 1892, 54 exemplaren, waarvan er twee wederom

---

(1) Ruggelings aaneengegroeide bladeren in de gaffeling eener splijtfasciatie zijn betrekkelijk zeldzaam. Ik verzamelde daarvan tot nu toe voorbeelden bij *Dipsacus sylvestris, Robinia Pseudacacia, Evonymus japonicus* (PRINGSHEIM's *Jahrbücher* Bd XXIII, blz. 81), en sedert bij *Collinsia heterophylla, Epilobium hirsutum, Echium vulgare, Chrysanthemum segetum, Agrostemma Githago* en *Acer Pseudoplatanus*.

gefascieerde toppen vertoonden. Vóór den bloei van deze werden de atavisten gerooid, met uitzondering van een paar, die op een verwijderd bed stonden. Het zaad van de beide erven leverde, na afzonderlijk verzameld en gezaaid te zijn, in 1893 van N° 1 : 189 en van N° 2: 102 planten, waarvan er 11 en 7 een gefascieerden stengeltop hadden. Dat is dus omstreeks 7 %, in vierde generatie.

Mijne planten gaven slechts zwak verbreede stengeltoppen, in plaats van den sterk verbreeden stengel van het oorspronkelijke individu. Doch dit ligt daaraan, dat dit exemplaar waarschijnlijk tweejarig was, en wellicht reeds een verbreede roset gehad had, evenals de planten van mijn ras van *Crepis biennis*. Mijne planten worden in April in een warme kas gezaaid, dan verspeend, en in potjes onder glas gehouden tot in Mei. Bij deze cultuurwijze bloeien zij nagenoeg allen in het eerste jaar.

Geranium molle. De fasciatiën van deze plant zijn bijzonder belangwekkend, omdat de bloeiende stengels sympodiën zijn. Dien ten gevolge wordt niet de stengel over zijne geheele lengte verbreed, maar telkens slechts één zijner geledigen, en met deze de bloemsteel en bloem, die haar top vormt. In de volgende geleding kan zich de verbreeding herhalen, dit kan zelfs eenige geledingen zoo voortgaan, doch vroeger of later volgt weer een atavistische geleding. Elke gefascieeerde geleding eindigt of in een gespleten bloemsteel, of in een verbreede bloem; dit laatste in mijn ras zeer veelvuldig en in verschillende graden van verbreeding, nl. tot de breedte van twee, drie of meer normale bloemen. In gefascieerde bloemen pleegt ook de vrucht verbreed te zijn; een groot aantal zaadhokjes zitten dan rondom een platten snavel.

Voor een nauwkeurige studie van sympodiale fasciatiën biedt mijn ras overvloedig materiaal.

Uitgangspunt vormden een paar planten die ik in Juni 1886

aan den straatweg tusschen 's Graveland en Hilversum vond. Deze leverden mij echter geen rijp zaad, en in het volgend jaar vond ik de afwijkingen hier niet terug. Twee jaren later (1888) vond ik echter op dezelfde groeiplaats de fasciatiën weder, en gelukte het mij eene voldoende hoeveelheid zaad te verzamelen. Ook elders in het Gooi heb ik dezelfde afwijking in het wild enkele malen aangetroffen.

Het in 1888 in het Gooi verzamelde zaad werd in 1889 in den Hortus Botanicus te Amsterdam gezaaid, waar de planten zich tot krachtige rosetten ontwikkelden, die in dat jaar nog niet bloeiden. In den winter stierven alle planten op drie na. Een van deze had op ruim vijftig stengels er zeven, die bandvormige verbreedingen vertoonden, met de boven besproken verbreede bloemen. De beide andere planten waren normaal. Het zaad van het gefascieerde exemplaar werd in het voorjaar van 1891 gezaaid; de planten stierven echter in den volgenden winter, zonder gebloeid te hebben. Het zaad van een der beide normale exemplaren, waarvan de bloemen wellicht door het gefascieerde bestoven waren, werd in September 1891 gezaaid, de nog jonge rosetten overwinterden zonder moeite of schade en in Mei 1892 bloeiden 48 krachtige planten met vele honderden stengels. Daarvan hadden 16 planten fasciatiën, 32 waren atavisten en werden gerooid. Dus ongeveer 30 °/₀ erven, niettegenstaande de moederplant in 1890 zelve geene verbreedingen had. Ik rooide van deze erven negen stuks, zij hadden te zamen omstreeks 270 stengels waarvan er 70 fasciatiën toonden. Dus ruim 25 °/₀ der stengels. Ik rooide nu alle erven op de vijf beste na, en liet alleen deze zaad dragen.

In September van hetzelfde jaar zaaide ik zaad van één dezer vijf zaaddragers, en had daarvan in Juni 1893 wederom eenige bloeiende exemplaren met fasciatiën. Daarenboven had ik op de standplaats van het vorige jaar (1891-92) een deel

van het zaad niet verzameld, doch op den grond laten vallen; het ontkiemde spoedig en leverde in 1893 een bed vol krachtige planten (omstreeks 40 stuks), waaraan bandvormige stengels en verbreede bloemen en vruchten zoo uiterst talrijk waren, dat zij bij honderden konden worden verzameld.

Rekent men de planten in het Gooi als eerste generatie in 1888, dan leverde dus de tweede generatie in 1889-90 slechts één gefascieerde plant, de derde in 1891-92 leverde 30 °/₀ erven met 25 °/₀ verbreede stengels, de vierde in 1892-93 leverde een zoo aanzienlijk materiaal, als slechts kon worden gewenscht.

Taraxacum officinale. Verbreede bloemstelen van deze plant komen in Nederland zeer veelvuldig voor. Ik ontving o.a. in 1885 een zeer fraaie collectie van zulke voorwerpen uit de omstreken van Enkhuizen van den Heer D[r] H. J. CALKOEN. Herhaalde malen heb ik getracht gefascieerde exemplaren in mijn tuin over te planten om er zaad van te winnen, in Mei 1887 gelukte mij dit met een onder 's Graveland aan de Bierkade gevonden plant. Haar zaad zaaide ik in April 1888; ik kreeg hieruit slechts drie goede planten, die in 1889 niets bijzonders vertoonden, doch waarvan er één in Mei 1890, onder een vijftigtal bloemstelen, twee verbreede bezat. Toen werden de beide andere planten gerooid, en de normale bloemhoofden van het overblijvende individu vóór den bloei afgesneden. Op 21 Mei 1890 oogste ik het zaad der beide verbreede hoofden, en zaaide dit eenige dagen later (27 Mei) op een ander bed. In het volgend voorjaar bloeiden de planten rijkelijk, doch allen normaal In 1892 bloeiden zij weer. Er waren 23 atavistische individuën, acht elk met één verbreeden bloemsteel en twee met elk twee zulke stelen. De atavisten werden vóór den bloei gerooid, aan de overige liet ik alleen de gefascieerde hoofden bloeien.

Hun zaad rijpte op 29 Mei 1892 en werd voor elk hoofd

afzonderlijk verzameld. Op 7 Juni 1892 zaaide ik het zaad van één plant met twee bandvormige stelen, en wel slechts van één hoofd, waarvan de steel 30 Mm breed, en de breedste van het geheele bed was.

Uit dit zaad groeiden de planten bijzonder voordeelig en forsch op, zoodat reeds in October van hetzelfde jaar de fasciatie in drie exemplaren, als verbreeding der roset, zichtbaar was. In de volgende maand nam het aantal verbreede rosetten toe. In April 1893 had ik 82 planten, waarvan in 25 de centrale bloemsteel der hoofdroset verbreed was. Dus ongeveer 30 °/₀, evenals in de vorige generatie, maar thans een jaar vroeger. Vóór den bloei werden de atavisten gerooid en de normale hoofden der erven afgeplukt, om niet te veel zaad te laten rijp worden.

Van de rosetten, die in November 1892 verbreed waren, hadden verscheidene zich in den winter gespleten, en brachten elk twee normale hoofdstelen voort. Zij zijn dus niet bij de bovengenoemde 30 °/₀ opgeteld. Twee erven hadden twee verbreede bloemstelen, één had er zelfs drie. Van deze laatste en een der beide met twee fasciatiën werd het zaad uitgekozen voor de voortzetting van het ras en op 5 Mei 1893 gezaaid. Dit zaaisel groeide aanvankelijk goed, doch leed in den herfst zeer van *Sphaerotheca Castagnei*, welke kwaal het eerst na herhaalde besproeiing met Bouillie bordelaise te boven kwam. Het toonde in Maart 1894, op ruim negentig planten, reeds negen exemplaren met verbreede roset, en een aantal andere, waarin deze verbreeding scheen te beginnen.

Mijn ras van *Taraxacum officinale* gaf dus in de beide laatste voltooide generatiën omstreeks 30 °/₀ gefascieerde individuën, aanvankelijk in het tweede, later in het eerste jaar na het zaaijaar. De ontwikkeling van zaad tot zaad liep dus in het laatst in één jaar af, zoodat de plant als eenjarige winterplant kan worden behandeld.

Tetragonia expansa of Nieuw-Zeelandsche Spinasie. In den botanischen tuin te Amsterdam stond deze eenjarige plant vroeger op eene plaats waar zij telken jare uit het afgevallen zaad van het vorige jaar weer op kwam. In de meeste jaren toonde zij hier een of enkele fraaie bandvormige stengels. Zoo bv. in 1885 en in 1887. In den herfst van dit jaar plukte ik de vruchten van twee zeer breede stengels en zaaide die in het volgend jaar op een ander bed. In 1888 had ik hiervan elf planten, waaronder één met twee breede bandvormige takken, en één met geringere fasciatiën. De overige planten werden gerooid; het zaad der beide zaaddragers op 7 November geoogst.

Uit het zaad van deze beide planten had ik in Juli 1889 negen individuen, waarvan drie met bandvormige takken; de overige zes werden gerooid. Van deze drie liet ik alleen de twee beste zaad dragen; zij droegen een aantal gefascieerde zijtakken, talrijke tot verschillende diepten gespleten bladeren, en in de oksels van deze niet zelden vruchten van dubbele breedte, met een nagenoeg dubbel aantal zaden er in. Trouwens deze bijkomende verschijnselen werden ook in andere jaren aan bandvormige stengels vrij veelvuldig gezien.

In 1890 had ik uit het zaad van het vorige jaar omstreeks dertig planten, waarvan er twee wederom bandvormige takken hadden, terwijl er verder een paar individuën met gespleten zijtakken werden aangetroffen. Van de beide goede zaaddragers zaaide ik het zaad in 1891 en had een twintigtal meest zwakke planten, waaraan geen fasciatiën werden waargenomen. De oorzaak hiervan moet deels in het moeilijke rijpen der zaden in 1890, deels in ongunstige cultuurvoorwaarden in 1891 gezocht worden.

In het volgend jaar bleek, dat het schijnbaar volkomen atavisme van 1891 slechts voorbijgaande was. Want toen ik in 1892 de zaden der normale planten van 1891 zaaide, kreeg

ik hieruit (na het uittroeien der te zwakke exemplaren gedurende den zomer) veertien planten, waarvan er slechts zeven geen bandvormige takken hadden. Twee exemplaren hadden elk één, twee elk twee, twee elk drie, en eindelijk één exemplaar had vier fasciatiën. Deze waren omstreeks een meter lang en bereikten op 25 October, toen hun zaad rijp was, ten deele een lengte van twee meters, bij eene breedte van ruim 5 cm, en een dikte van 2-3 mm. Hunne zijtakken toonden de verbreeding eveneens rijkelijk, en wel in 35 van 125 onderzochte gevallen, dus omstreeks 28 °/₀.

In dit jaar (1892) nam ik voor het eerst bepaalde zorgen voor de bestuiving. Deze bestonden daarin, dat op 13 Augustus alle atavisten en de minst fraaie erven gerooid werden, zoodat slechts vier planten (met twee, drie en vier fasciatiën) overbleven. Daarna merkte ik op deze alle uitgebloeide bloemen terwijl de bloeiende werden afgeplukt. Het zaad der gemerkten werd afzonderlijk verzameld, eveneens dat van de bloemen die na 13 Augustus bloeiden, en die dus slechts door stuifmeel van gefascieerde planten bestoven konden zijn. Alleen van deze bloemen zaaide ik in 1893 het zaad ten behoeve van mijn ras, en had daarvan veertig krachtige planten, waarvan de meeste zeer talrijke en zeer fraaie fasciatiën voortbrachten.

In dit ras kwamen van tijd tot tijd tricotyle kiemplanten voor, die in den regel gespaard werden tot dat bleek of zij fasciatiën voortbrachten of niet. Het bleek dat zoowel onder de tricotyle als onder de tweezaadlobbige individuën goede erven met bandvormige stengels gevonden werden, maar dat onder beide groepen eveneens atavisten werden aangetroffen.

Het is bezwaarlijk, uit het betrekkelijk geringe aantal individuën per jaar (9-40) een percentisch aantal der goede erven op te maken. In de drie eerste jaren (1888-1890) te samen genomen bedroeg dit omstreeks 20 °/₀, in de beide

laatste jaren, bij betere cultuurvoorwaarden, meer dan 50 °/₀ Daar tusschen lag het jaar 1891, waarin de fasciatiën zich in het geheel niet vertoonden.

Neemt men het jaar 1885 als uitgangspunt aan, dan kan men stellen, dat hetgefascieerde ras van *Tetragonia expansa* minstens negen jaren oud is, en bijna regelmatig jaarlijks de afwijking vertoont.

Thrincia hirta. In Augustus 1889 verzamelde ik op een wilde groeiplaats van deze soort onder Waalsdorp bij 's Gravenhage eenig zaad, niettegenstaande het mij niet gelukte op die plaats eenige afwijking van den normalen bouw der *Thrincia's* te vinden. In 1890 had ik uit dit zaad een tiental planten verkregen, waarvan er één op een verbreeden en aan den top gespleten bloemsteel twee hoofdjes droeg. Dit exemplaar gaf te weinig zaad om afzonderlijk te worden gezaaid, zoodat in Mei 1891 ook van de andere individuën zaad gezaaid werd. Dit zaaisel leverde 101 planten waarvan er 9 één of meer gefascieerde bloemstelen hadden. De beste erve had zeven verbreede bloemstelen, waarvan er één drie en drie andere twee hoofdjes droegen. Eén steel droeg een gespleten hoofd en de twee overige droegen verbreede bloemhoofdjes. De atavistische exemplaren werden vóór den bloei der erven gerooid. Van de twee beste erven werd in 1892 zaad gezaaid, dat deels van de normale, deels van de verbreede hoofden verzameld was. N° 1 leverde op 140 planten 39 exemplaren met fasciatiën, dus 28 °/₀; N° 2 leverde op 149 planten 50 exemplaren met verbreede bloemstelen, dus 33 °/₀. Een tiental erven hadden elk twee, een tweetal elk drie verbreede bloemstelen.

Van de atavisten werden alle bloemen vóór den bloei afgeplukt, totdat de planten zelven gerooid werden. De erven gaven tengevolge van ziekte zeer weinig zaad, zoodat dit dooreen geoogst werd.

In 1893 had ik uit dit zaad 68 planten, waarvan 26 exemplaren verbreede bloemstelen hadden. Dus ongeveer 38 °/₀ erven, tegen 28-33 °/₀ in het vorige jaar. De meeste erven hadden elk slechts ééne fasciatie, enkele hadden er twee of drie. Daarentegen was er in dit jaar één plant, waarvan de centrale bloemsteel der oorspronkelijke roset, dus de top van de hoofdas der plant, verbreed was, iets wat in vorige jaren in dit ras nog niet het geval was geweest. Overeenkomstig met een bekenden regel van DARWIN was dus hier de afwijking, na eenige generatiën van strenge keus, in een vroegere levensperiode ingetreden.

Opmerking verdient verder, dat in dit ras telkenjare vrij talrijke tricotyle, hemitricotyle en tetracotyle kiemplanten voorkomen, wat trouwens ook in de gefascieerde rassen van *Crepis*, *Taraxacum*, *Tetragonia*, *Amarantus*, *Hesperis*, enz. het geval is.

Vatten wij het bovenstaande thans samen :

Eerste generatie in het wild, zonder fasciatie	— 1889.
Tweede generatie met één gefascieerde plant	— 1890.
Derde generatie met 9 °/₀ gefascieerde ex.	— 1891.
Vierde generatie met 28-33 °/₀ gefascieerde ex.	— 1892.
Vijfde generatie met 38 °/₀ gefascieerde ex.	— 1893.

Veronica longifolia. In 1887 ontving ik van Prof. J. W. MOLL uit den tuin van de Hoogere Burgerschool te Utrecht een plant van *Veronica longifolia*, die aan een aantal bloemtrossen sterk verbreede toppen voortbracht. Ik heb deze plant door scheuren vermenigvuldigd, tot ik in 1893 er een bed van 4 vierk. meters met vele duizenden bloemtrossen van had. Telkenjare bracht zij verbreede toppen voort, hun aantal bedroeg in 1893 eenige honderden. Daarbij waren ook een paar toppen met trechtervormige verbreedingen, zoogenoemde ringfasciatiën (1). In 1891 en 1892 heb ik van deze

(1) Een ringfasciatie van *Peperomyia maculosa* heb ik beschreven en afgebeeld in *Archives Néerlandaises* Tome XXIV 1891 p. 258 Pl. XII.

plant zaad verzameld, en telkens in het volgend jaar uitgezaaid. Daar ik dit in een warme kas deed, en de planten tot in het eind van Mei onder glas hield, brachten zij het, met betrekkelijk weinig uitzonderingen, in het eerste jaar tot bloeien. Van beide zaaisels brachten een vrij groot aantal exemplaren wederom trossen met kamvormige verbreede toppen voort, zoodat de fasciatie dus in vrij hoogen graad erfelijk bleek te zijn. Van het zaaisel van 1892 won ik wederom zaad, dit gaf, in derde generatie, weder eenige exemplaren met verbreede stengeltoppen.

Hesperis matronalis. Volgens PENZIG's Teratologie komen bij deze soort fasciatiën, zoowel in het wild, als bij gekweekte exemplaren, veelvuldig voor (1). In 1886 ontving ik van Prof. J. W. MOLL een prachtigen verbreeden bloemtros uit den botanischen tuin van de Hoogere Burgerschool te Utrecht. De tros droeg rijp zaad en in zijn onderste gedeelte eenige rosetjes, die ik uitplantte, en waarvan ik in het volgend jaar eenige flinke planten kreeg. Deze bloeiden in 1888 en brachten op een kleine 400 bloemtrossen er twee met bandvormig verbreede as voort.

Het zaad van de fasciatie van 1886 werd in 1887 op een groot bed gezaaid, en leverde in 1888 omstreeks honderd rijkvertakte en bloeiende exemplaren, doch zonder verbreeding. Een deel van hun zaad werd terstond na den oogst op hetzelfde bed uitgestrooid en leverde in 1889 planten, die niets bijzonders vertoonden en allen gerooid werden. Op dezelfde plaats kiemden echter in de volgende jaren nog telkens enkele zaden, één daarvan, in 1892 gekiemd, leverde in 1893 wederom een prachtige, bijna 1 meter lange en ruim 2 cm. breede lat.

Hoewel zeldzaam, zoo keerde dus toch na jaren uit het

(1) O. PENZIG Pflanzen-Teratologie I blz. 253.

zaad der oorspronkelijke fasciatie een plant met even fraaie verbreeding terug.

II.

Toevallige fasciatiën in andere rassen.

Amarantus speciosus. Ik kweek hiervan een ras met afwijkend aantal cotylen. Hemitricotylen (=splijtcotylen) tricotylen en tetracotylen komen daarin in alle graden voor, evenals ook syncotylen, amphicotylen (=cotylbekers) en trisyncotylen (=syncotyle tricotylen). In dit ras komen verbreede toppen van de inflorescentie, zoowel aan den hoofdstam als aan de zijtakken regelmatig voor.

Uitgangspunt vormde een kiemplant met een gespleten zaadlob, die ik in het voorjaar van 1889 toevallig vond, en die toen zij bloeide bleek een verbreeden top aan de hoofdas der inflorescentie te hebben.

Uit het zaad van deze plant had ik in 1890 ruim 50 planten, waarvan er wederom één een verbreeden top had. Als zaaddrager werd niet dit individu, maar een exemplaar met gespleten zaadlob en zonder fasciatie gekozen, en in 1891 keerde de fasciatie niet terug. Wel echter in 1892, uit het in 1891 gewonnen zaad, en nu in veel grooter aantal daar er op 24 planten zeven met gefascieerde toppen waren, dus omstreeks 30 °/₀. Als zaaddragers voor 1893 werden twee individuen zonder fasciatie gekozen, die echter door de gefascieerde bestoven konden zijn. Ik had in dit jaar 40 planten, waarvan meer dan de helft gefascieerde toppen droegen, in allerlei graden van verbreeding. Twee exemplaren hadden aan den top der hoofdas een driestralige fasciatie, een geval, dat betrekkelijk zeldzaam voorkomt.

Vatten wij thans het bovenstaande samen :

1889 Eerste generatie, één plant met verbreeden top.
1890 Tweede generatie, één plant met fasciatie op 50 ex.

1891 Derde generatie, geen fasciatie.
1892 Vierde generatie, 30 % gefascieerde individuën.
1893 Vijfde generatie, meer dan 50 % gefascieerde individuën.

Barbarea vulgaris. In Juli 1891 had ik in mijn zaaisel een plant, waarvan de as van de eindtros een fraaie verbreeding vertoonde, die een breedte van 3 mm bij een dikte van 1 mm. bereikte, en aan haar top op de bekende wijze als een bisschopsstaf gekromd was. Van deze en van een andere, wellicht door haar bestoven plant verzamelde ik zaad, zaaide dit in Juli van 't volgend jaar en had in 1893 van de gefascieerde plant ruim 70, van de andere nagenoeg 50 bloeiende afstammelingen. Op beide bedden keerde de fasciatie terug, op het eene in één, en op het andere in twee individuën.

Helianthus annuus. Van deze soort kweek ik sedert 1887 een syncotyl ras, waarvan thans nagenoeg alle kiemplanten (omstreeks 97 %) aanééngegroeide zaadlobben hebben. Enkele malen komen daarin zoogenoemde bekercotylen voor, plantjes wier beide zaadlobben aan beide zijden aan elkaar verbonden zijn, zoodat een bekertje ontstaat, waaruit de plumula zich in den regel niet zonder eene operatie bevrijden kan.

Fasciatiën zijn in dit ras niet zeldzaam, zij doen zich soms voor als gespleten stammen met twee eindhoofden, soms als één stam met een sterk verbreed eindhoofd.

Reeds in de tweede generatie (1888) trad de fasciatie in dit ras op, en wel in één exemplaar met gespleten hoofdstam op ruim 100 planten. In het volgend jaar keerde zij echter niet terug.

In de vierde generatie (1890) van dit ras had ik op een kleine 60 planten er 13 met gefascieerden hoofdstam, in verschillende graden van splijting en verbreeding. In de vijfde generatie (1891) had ik vier verbreede stammen op

22 planten, en in de zesde generatie wederom op 35 planten één plant met gespleten hoofdstam. De fasciatie was dus hier in de drie laatste generatiën constant, niettegenstaande bij de keuze van het zaad op deze eigenschap niet gelet werd.

De derde generatie levert ons hier het belangrijke verschijnsel van het overspringen van eene generatie, dat ook bij andere planten bv. *Tetragonia expansa* in 1891 door mij werd waargenomen, en dat ons leert, hoe voorzichtig men zijn moet, om uit het feit, dat eene monstrositeit in een volgende generatie soms niet terugkeert, te besluiten dat zij niet erfelijk zou zijn.

Linaria vulgaris. Uitgaande van enkele in het wild gevonden exemplaren met pelorische bloemen kweek ik van deze soort sedert 1887 een ras, waarin ik tracht de peloriën te fixeeren. In 1889 had ik voor het eerst eene pelorische bloem uit eigen gekweekt zaad (dus in tweede generatie), en sedert heeft zich dit verschijnsel regelmatig herhaald, zonder dat het mij tot nu toe gelukt is het aantal pelorische bloemen of het aantal individuën met zulke bloemen merkbaar te doen toenemen.

In dit ras komen nu van tijd tot tijd gefascieerde stengels voor, meest eenvoudig gespleten, soms zeer fraai bandvormig verbreed. In 1891 had ik een zaaisel van 1890 vol in bloei; het bracht één pelorische bloem en een paar gefascieerde stengels voort. Uit het zaad van die bloem had ik in 1892 en 1893 wederom een bed vol planten met één pelorische bloem, eenige gespleten stengels en een paar fraaie bandvormige fasciatiën.

Oenothera Lamarckiana. Op eene later te bespreken groeiplaats bij Hilversum, waar in de meeste jaren gefascieerde planten van deze soort te vinden zijn, verzamelde ik in 1886 zaad, dat mij in 1887 een vijftal eenjarige individuen gaf, waarvan ik sedert een eenjarig ras in ver-

schillende verscheidenheden regelmatig heb voortgekweekt. Een dezer verscheidenheden is een dwerg-ras, half zoo hoog als de gewone soort en zeer gedrongen van bouw, dat in 1888 in mijne culturen ontstaan is, en dat ik thans eenjarig en nagenoeg volkomen gefixeerd voortkweek. In dit dwergras, dat aanvankelijk tweejarig was (1888|1889), bood mij de tweede generatie (1890) een eenjarige plant met een fraai verbreeden top, welke plant ik daarom op spiritus bewaard heb.

Een tweede verscheidenheid, met dikke bloemknoppen en gedrongen bladstand (*Oen. Lam. flavocalyx*) in 1888 in mijne cultuur ontstaan als tweejarige plant, droeg in het volgend jaar aan twee zijtakken splijtfasciatiën.

Men ziet dus hier, dat de fasciatie niet alleen erfelijk is, maar ook op nieuwe verscheidenheden kan overgaan.

Zea Mais. In de beide eerste jaargangen van dit tijdschrift beschreef ik een ras van steriele Mais-planten, waarin jaarlijks enkele geheel onvertakte en dus onvruchtbare exemplaren voorkwamen. Dit heeft zich sedert telkenjare herhaald, terwijl zoowel de omvang der cultuur als het percentisch aantal steriele planten varieerde. In 1893 had ik op negen planten één steriele.

Het oorspronkelijk doel van dit ras was de vermeerdering van het aantal rijen in de kolven, zooals in den eersten jaargang uitvoerig aangegeven is. Ik ben in deze richting sedert regelmatig voortgegaan, doch daarbij in de laatste jaren bemoeilijkt door het optreden van fasciatiën in de kolven, die natuurlijk het aantal rijen op zulk een verbreede kolf van onderen naar boven doen toenemen, en dit dikwijls in zeer belangrijken graad. Bij geringe graden van kolfverbreeding is het dikwijls moeilijk de vermeerdering van het aantal rijen door deze oorzaak van de gewone variabiliteit van dit cijfer te onderscheiden.

Fraai gefascieerde kolven toonen een platten 4,5 cm. breeden en slechts 1,5 cm. dikken top waarop het aantal rijen niet zelden anderhalf maal zoo groot is als aan den voet.

In mijn zaaisel van 1888 uit het zaad van een twintigrijige kolf van 1887 had ik vrij talrijke zulke gefascieerde kolven; in 1889 zaaide ik van zulk een verbreede kolf, en kreeg wederom een groot aantal exemplaren met de zelfde afwijking. De volgende generatie was, door het mislukken van den oogst in 1890, eerst in 1891 en wel uit zaad van een 24-rijige kolf van 1889, wier top gefascieerd was. Des niettegenstaande had ik in 1891 op 32 kolven geen enkele met verbreeden top, waarschijnlijk tengevolge van ongunstige cultuurvoorwaarden. Des te talrijker waren deze fasciatiën in de beide volgende generatiën, in 1892 en 1893, nl. in 1892 negen exemplaren onder 47 en in 1893 42 gefascieerde op 112 kolven. Zoodat thans ruim één derde van alle kolven het verschijnsel vertoonen.

Waargenomen werd de verbreeding dus in de zaaisels van 1888, 1889, 1892, 1893, terwijl in de generatie van 1891 het verschijnsel werd gemist. Wij hebben dus hier wederom het geval van het overspringen eener generatie.

Nicotiana affinis. Verbreede bloemen van deze eenjarige soort zag ik in onzen Hortus in 1887, 1888 en zeer veel in 1892.

III.

Een en tweejarige soorten in het wild.

Raphanus Raphanistrum. Aan den Raaiweg onder Loosdrecht vond ik van deze soort eene groeiplaats, die allerlei belangrijke variatiën toonde. Daaronder waren ook fasciatiën, die ik in Juni 1886 voor het eerst vond. In Juni en Juli 1887 vond ik ze op dezelfde groeiplaats terug.

Geranium molle. Langs den straatweg tusschen 's Graven-

land en Hilversum vond ik op een zelfde plekje in 1886 en in 1888 gefascieerde exemplaren van deze soort, zooals reeds vroeger vermeld is.

Oenothera Lamarckiana. Op eene groeiplaats bij Hilversum, waar jaarlijks een duizendtal exemplaren van deze soort op een verlaten aardappelveld bloeien, afstammende van zaad uit een perkje in een nabijgelegen buitenplaats, vond ik sedert vele jaren gefascieerde stengels. In 1886 vond ik in Juni een jongen, bijna bloeienden verbreeden stengel, en daarenboven een afgestorven plant, wier vruchten in het vorige jaar rijp geworden waren, en die dezelfde afwijking vertoonde. In Juli 1887 gelukte het mij, drie gefascieerde exemplaren te vinden. Uit zaad, in 1886 op deze groeiplaats verzameld, had ik in 1888 in mijn tuin te Hilversum een tweejarige plant, wier stengel zich aanvankelijk verbreedde, toen zich splitste, daarna weder breeder werd en zich nog eens splitste. In Juli 1889 vond ik op de oorspronkelijke groeiplaats wederom twee individuën met verbreede en gespleten inflorescentie. In 1890-91 bezocht ik de groeiplaats niet, doch in Augustus 1892 vond ik er een gefascieerde plant met gespleten hoofdstengel en in October 1893 stonden er wederom drie planten met duidelijke fasciatiën in den hoofdtros.

Fasciatiën kwamen dus voor in 1885, 1886, 1887, 1888, 1889, 1892 en 1893. Hierbij verdient opmerking dat de soort op deze groeiplaats grootendeels tweejarig, voor een klein deel één- en voor één ander klein deel driejarig is, zooals mij door cultuur in mijn tuin bleek. Dat de fasciatie ook bij verandering der variëteiten erfelijk is, hebben wij vroeger gezien.

Pedicularis palustris. In een veenplas onder 's Graveland vond ik in Juni 1886 een zeer fraai verbreeden stengel van deze soort. In 1887 vond ik op dezelfde plaats wederom

twee en in 1888 nog één gefascieerd exemplaar. Het waren zoowel bandfasciatiën als splijtfasciatiën, hier en daar met tweetoppige bracteeën, in wier oksels verbreede bloemen met nagenoeg dubbel aantal organen, voorkwamen. Omstreeks een half uur hier vandaan vond ik in 1886 nog eene groeiplaats met gefascieerde exemplaren, in de nabijheid van de Meentbrug. In 1886 vond ik er hier twee en in Juni 1888 wederom eenige.

Daar de plant tweejarig is, kunnen de gefascieerde planten op de beide groeiplaatsen in 1888 gevonden, beschouwd worden als tot een andere generatie te behooren als die van 1886.

IV.

Overblijvende planten in het wild.

Agrimonia Eupatoria. Aan den rand van eikenhakhout langs een voetpad bij Muiderberg vond ik in Augustus 1886 eene groeiplaats van deze soort, die aan een viertal planten fasciatiën droeg. Bandvormig verbreede en gespleten trossen kwamen er in verschillende graden voor. Hier en daar ook verbreede bloemen. Ik had sedert slechts in Juni 1889 de gelegenheid deze groeiplaats te bezoeken, en vond er toen wederom een tiental gefascieerde inflorescentiën.

Chrysanthemum Leucanthemum. Verbreede bloeistengels van deze soort met elk twee hoofden, of met een gespleten, of met een verbreed hoofd zijn bij ons niet zeldzaam. Op een weiland onder 's Graveland vond ik zulke variatiën, met allerlei andere afwijkingen, in Juni 1886, en evenzoo in dezelfde maand van de beide volgende jaren.

Hieracium Pilosella. Bloemstelen met twee hoofdjes vond ik in een jong dennenplantsoen aan den Corverslaan onder Hilversum in vier exemplaren in Juni 1886. In de

jaren 1887 en 1888 vond ik deze variatie op dezelfde groeiplaats, doch aan andere exemplaren, terug.

V.

Overblijvende gekweekte planten.

Artemisia Absynthium. Breede bandvormige takken zijn aan deze soort niet zeldzaam. Aan de planten van den Hortus Botanicus te Amsterdam zag ik ze in Juli 1883, in en 1887, 1888, 1889 en 1890; in 1889 waren zij het talrijkst.

Daar het zaad van deze soort zeer fijn is, kan het niet verwonderen, dat bijna telkenjare kiemplantjes op de bladaarde van onzen Hortus worden aangetroffen, ofschoon het natuurlijk niet bewezen kan worden, dat deze juist van de bovengenoemde exemplaren afstammen. Tweemaal heb ik zulk een kiemplantje opgekweekt en wel in 1889 en 1891 ; beide plantjes hadden één hunner zaadlobben gespleten. Beide groeiden zij op tot planten, die eerst in het tweede jaar bloeiden en daarbij een verbreeden hoofdstengel ontwikkelden. Sedert brachten zij telken jare eenige verbreede takken of verbreede bloemhoofdjes voort.

Aconitum Napellus. De plant in den Hortus Botanicus is rijk aan fasciatiën in allerlei graden van verbreeding en splijting, met tweetoppige bracteeën en verdubbelde bloemen in hunne oksels. Sinds ik in 1886 hierop het eerst opmerkzaam werd, is het verschijnsel nagenoeg elk jaar teruggekeerd, en wel in des te hoogere mate, naarmate de plant in dat jaar krachtiger was. Talrijke fasciatiën in 1886, 1887 en 1888, een drietal in 1889, geen bij zeer zwakke ontwikkeling der plant en trots het groote aantal bloemstengels in 1890, een fraaie verbreede tros in 1891 en twee even zulke in 1892. In 1893, bij slechte ontwikkeling, wederom geen.

Salvia clandestina. Deze plant droeg in Juni 1883 en in Juni 1887 gefascieerde bloemen.

Helianthus tuberosus. Gespleten stengels vond ik op een bed van deze soort in 1884, 1889 en 1891.

Erigeron bellidiflorus. Drie en vierstralig verbreede tophoofdjes droeg deze plant in 1890 en in 1892.

Stylidium adnatum. Verbreede bloemen vond ik in 1887 en aan dezelfde planten in 1890.

Sonchus palustris. Een plant in den Hortus Botanicus te Amsterdam bracht in 1890, 1891, 1892 en 1893 telken jare één of meer verbreede stengels voort. In 1893 waren er eenige van ruim 2 m. hoogte, die slechts aan hun top verbreed waren, en een van slechts 1 m. lengte, die van onder af bandvormig was, en wiens breedte naar boven allengs toenam, tot hij ten slotte omstreeks 6 cm. bereikte, bij eene dikte van nauwelijks 1 cm. Dit voorwerp, een der fraaiste zwaardvormige stengels die ik ooit zag, wordt thans bewaard in de verzameling van Prof. Weiss te Praag.

Ophiopogon Jaburan. Een plant in onzen Hortus bracht in 1886 en 1891 eene inflorescentie met bandvormige en naar boven toe gespleten as voort.

Gunnera scabra. Talrijke gefascieerde kolfjes, in allerlei graden van verbreeding en splijting heb ik sinds 1890 jaarlijks aan een exemplaar van deze soort in onzen Hortus gezien.

Epilobium hirsutum. Aan een groep stengels van deze soort te Utrecht vond ik er in Mei 1890 vijf, die ongeveer op hunne halve hoogte gespleten waren; de splijtarmen beginnen met onregelmatig verspreiden bladstand, doch ronden zich weldra af en herstellen dan den kruiswijzen bladstand. In het najaar van dat jaar werd een gedeelte dezer planten naar den Hortus Botanicus te Amsterdam overgebracht. Hier brachten zij in 1892 weer een viertal gespleten stengels, van gelijken bouw als die te Utrecht voort; één daarvan had in

de gaffeling twee ruggelings aaneengegroeide bladeren. In 1891 en 1893 bracht deze groep wel talrijke stengels, doch geen gefascieerde voort.

VI.

Boomen en Heesters.

Acer Pseudo-Platanus. In het voorjaar van 1887 vond ik bij Hilversum een aantal driezaadlobbige kiemplanten van dezen boom. Eenige daarvan heb ik naar mijn tuin verplant en opgekweekt; zij zijn thans dus zeven jaren oud. De meeste werden reeds in het eerste jaar tweetallig; twee er van zijn in hun hoofdstam drietallig gebleven; hun zijtakken zijn alle tweetallig. Eén plant, met drie zaadlobben, doch welker eerste bladkrans reeds tweetallig was, is gedurende de eerste jaren van haar leven tweetallig gebleven, tot haar stam in 1890, dus in het vierde jaar, zich aan zijn top begon te verbreeden.

Sedert heeft dit verschijnsel zich telken jare herhaald, terwijl ik steeds de overtollige deelen wegsnoeide om den stam zooveel mogelijk rond te houden. In 1893 is de plant ruim 2,5 m. hoog geworden, en heb ik dit snoeien gestaakt.

De jaarloot van 1890 begon met tweetallige bladkransen en gedecusseerden bladstand. Daarop volgden twee vijfbladige kransen, waarvan de bovenste, in de richting der as, een weinig uitéengeschoven was; de stam was hier verbreed en droeg aan zijn top twee onderling gelijke krachtige winterknoppen. De fasciatie was dus bij de vorming dezer knoppen gespleten.

Toen in Mei 1891 deze knoppen uitbotten, bleken zij nogmaals gespleten te zijn, zoodat er nu vijf knoppen naast elkander op den kam stonden. Zij werden op één na alle afgebroken. Tegen het einde der maand was de overgebleven

eindknop tot een loot uitgegroeid die weer verbreed en in drie platte takken gespleten was. Ik sneed toen de beide zijdelingsche weg; de eindloot had in September wederom eene fasciatie voortgebracht, die tweemalen gespleten was. Wederom werden de knoppen op één na weggenomen.

In het volgende jaar (1892) begon de eindloot wederom bandvormig en vormde op 5 cm. hoogte een platte 1 cm. breede kam, waaruit aan het eene einde een rechtopgaande, krachtige, drietallige tak te voorschijn kwam, terwijl de kam verder zich in een aantal kleine splijttakken verdeelde. Deze laatste werden weggesneden. In het najaar van dat jaar bleek de eindloot zich weer verbreed te hebben; zij droeg omstreeks haar midden een vijfbladige krans en was vlak daarboven gespleten. In de gaffeling stonden twee bladeren, wier stelen ruggelings vergroeid waren. Van de splijttakken was er één drietallig en één tweetallig ; de laatste werd weggenomen.

In 1893 herhaalde de eindloot de verbreeding weer, het bleek in den herfst van dat jaar, dat hij ongeveer op het midden zijner lengte in twee gelijke armen gespleten was, biede splijttakken waren rond en hadden gedecusseerden bladstand, doch de eene was aan zijn top, bij de voortbrenging van den winterknop, wederom gespleten, zoodat hij een dubbele eindknop droeg.

Het is mijn voornemen, de splijttakken van 1893 niet meer weg te snoeien, en evenzoo de volgende fasciatiën zich ongestoord te laten ontwikkelen. Evenzoo hoop ik eenmaal van dezen boom zaden te kunnen uitzaaien.

Robinia Pseud-Acacia. Langs den straatweg van Hilversum naar 's Graveland vindt men, even voorbij den tol, een rij Acacia's van verscheidene honderde meters lengte Tusschen deze wordt de grond van tijd tot tijd diep omgespit en, waarschijnlijk ten gevolge daarvan, komen jaarlijks

talrijke wortelscheuten uit den grond. Sommige daarvan sterven nog in den eersten zomer, andere bereiken een ouderdom van eenige jaren. Onder deze wortelscheuten zijn fasciatiën niet zeldzaam; zoowel band- als splijtfasciatiën vond ik er in een vrij volledige reeks van vormen, eenmaal ook een gespleten tak, in welks gaffeling twee ruggelings aan elkander gegroeide bladeren stonden (Sept. 1886).

In 1886 vond ik hier een achttal bandvormige looten; in Augustus 1887 verzamelde ik 17 zulke exemplaren, allen in dat jaar uit den grond omhooggegroeid, terwijl ik mij bij enkele overtuigen kon, dat zij door afgespitte stukken wortel waren voortgebracht; soms waren deze wortelstukken slechts 10 cm. lang en omstreeks zoo dik als een vinger. In 1888 vond ik wederom zeven nieuwe gefascieerde wortelscheuten, en in 1889 nog twee, in dat jaar gevormde.

In het geheel waren dus minstens 34 verbreede looten in den loop van vier jaren ontstaan.

Prunus virginiana. Dubbele bessen zijn bij deze soort niet zeldzaam, en komen op verschillende heesters telken jare of nagenoeg telken jare voor. Op één heester onder Hilversum vond ik ze in 1886, 1887, 1888 en 1889, op een andere in 1886 en 1888.

Clethra alnifolia. Splijtfaciatiën in de trossen van dezen heester schijnen zeer algemeen voor te komen. In 1886 vond ik ze, soms vrij talrijk, op vier verschillende plaatsen in de omstreeken van Hilversum. Op een van deze plaatsen vond ik ze in de drie volgende jaren terug; op de drie andere slechts eenmaal, en wel op alle drie in 1888. In den Hortus Botanicus stond een heester, die in 1888 talrijke gefascieerde trossen droeg, doch sedert kwijnde en het verschijnsel niet weer vertoonde; wel bracht hij in 1889 en 1893 enkele tweebloemige bloemsteeltjes voort.

Ailanthus glandulosa. Een boom onder Hilversum bracht

in 1887 en 1888 onder uit zijn stam een aantal waterlooten voort, van deze waren er in 1887 twee verbreed, en in 1888 wederom één. Ook een ander exemplaar in het zelfde plantsoen bracht in 1888 een gefascieerden waterloot voort.

Chionanthus virginica. In het najaar van 1886 kwam de Hortus Botanicus te Amsterdam in het bezit van een exemplaar van dezen heester, dat van toen af geregeld door mij werd waargenomen. In 1887 bracht het een aantal tweetoppige bladeren voort, die meest twee aan twee boven elkaar aan den zelfden tak geplaatst waren. Daarbij werd dus telkens één paar overgesprongen, daar de bladstand kruiswijs is. Ook drietoppige bladeren kwamen voor. In 1888 ontstond een bandvormig verbreede tak die vijf tweetoppige bladeren droeg; de tak was ongeveer 20 cm. lang, 1/2 cm breed, en wel van onderen tot boven omstreeks even breed; hij werd afgesloten door een kam van winterknoppen. Waarschijnlijk stond deze fasciatie in den oksel van een tweetoppig blad van 1887; het vlak van verbreeding stond loodrecht op het mediaanvlak van het blad in welks oksel zij stond. Dit laatste is trouwens een algemeene regel voor de fasciatiën aan zijtakken. In 1889 groeide deze fasciatie bandvormig verder en spleet weldra in twee, eveneens bandvormige armen. In 1890 spleten deze beide in te zamen vijf takken van normalen bouw, waarvan er één een gespleten blad voortbracht; in 1891 had de middelste dezer takken zich wederom bandvormig verlengd en een tweetoppig blad voortgebracht; deze loot eindigde met twee eindknoppen als winterknop, die zich echter niet verder ontwikkelden, daar het geheele taksysteem afstierf. Het had dus in 1888, 1889 en 1891 gefascieerde eindloten voortgebracht.

Aan denzelfden heester vond ik ook in 1889, 1890 en 1893 enkele gespleten bladeren aan andere takken, als den zooeven beschrevenen. In 1892 ontstond een tweede gefascieerde tak, aan een anderen hoofdtak van den heester.

Calceolaria violacea. Een potplant, die reeds in 1883 een bandvormig verbreeden stengel gemaakt had, maakte in 1886 een dergelijken welks eindloot in 1887 en 1888 eveneens gefascieerd was, zoodat de stengel, toen ik hem in het najaar van dat jaar in mijn herbarium bracht, drie étages van fasciatiën boven elkander vertoonde.

Nerium Oleander. In December 1889 vond ik een viertalligen tak onder aan een jonge plant. Alle overige takken werden toen weggesneden en de plant sedert voortgekweekt en regelmatig waargenomen. De loot is thans ruim anderhalve meter lang. Aanvankelijk bleef hij viertallig, en tot op een hoogte van 125 cm. zijn de bladkussens, in kransen van vier, nog duidelijk te herkennen. Toen werd de loot allengs platter en breeder, en volgden eerst vijf- en zestallige bladkransen. Deze deelen werden ontwikkeld in 1892. Het eerste in 1893 gevormde internodium is 2 cm. breed en plat; in den volgenden knoop is de tak gespleten in twee bandvormige splijtarmen, waarvan de een smal en herhaaldelijk gespleten is, bij eene lengte van 25 cm., terwijl de andere zeer sterk verbreed, en overeenkomstig daarmede korter werd. Deze tak bereikt bij een lengte van 10 cm. een breedte van 3,5 cm. terwijl hij aan beide smalle kanten een paar takken afsplijt. Het middelste gedeelte is echter tot nu toe bandvormig gebleven.

Het schijnt dus, dat de viertallige kransen in 1889 reeds eene aanwijzing waren van de fasciatie, die in 1892 ontstaan en zich in 1893 in hoogeren graad herhalen zou (1).

---

(1) Het verschijnsel, dat aan een houtige plant zich eene fasciatie aan den zelfden tak gedurende eenige jaren voortzet, is volstrekt niet zeldzaam. Een voorbeeld daarvan, bij *Syringa Josikaea,* waaraan ook de as van den bloemtros sterk verbreed was, ontving ik in 1889 van den Heer A. Fiet uit den Hortus Botanicus te Groningen, en een ander geval bij *Glycine sinensis* schonk mij in hetzelfde jaar de Heer I. Bulk uit zijn kweekerij onder Nieuwer-Amstel. Verder is het zeer bekend voor *Sambucus nigra fasciata* en *Evonymus japonicus fasciatus.*

Justicia superba. Onder dezen naam werd in onzen Hortus een soort met zachtharige bladeren gekweekt, waarvan twee planten, uit stekken van eenzelfde moederplant gewonnen, van tijd tot tijd bandvormige takken voortbrachten.

De eene plant viel mij in Februari 1887 op door een gespleten blad, en bracht in den loop van dit jaar een bandvormigen tak voort welks bladkransen viertallig waren; een dier kransen droeg ook een tweetoppig blad. In den winter van 1888-89 splitste zich deze fasciatie in twee normale splijttakken. De plant bracht nu ook een drietallige loot voort, en in 1889 wederom een fasciatie, die in Juni 1890 zich in één twee- en één drietalligen tak splitste. Daarenboven kwamen in 1889 aan andere takken wederom gespleten bladeren voor.

De tweede plant, in de warme kas in den vollen grond geplant, bracht in Mei 1889 een tak voort, die met tweetallige kransen begon, dan een drietalligen tak met een gespleten blad droeg en daarna bandvormig werd. In den zomer van hetzelfde jaar werd een tweede tak, die eerst normaal was, bandvormig. Op drie tweebladige knoopen volgden twee driebladige en dan een vierbladige, waarboven de tak zich in twee gelijke armen splitste. Een derde fasciatie ontstond in het voorjaar van 1890, met vier driedubbele kransen, en een splijting in twee gelijke armen daarboven. Een vierde fasciatie van nagenoeg gelijken bouw werd in Maart 1893 van deze plant gesneden.

Beide planten te zamen brachten dus in den loop van zeven jaren zes bandvormig verbreede, aan hun top zich splijtende takken voort.

Abies excelsa. In het begin van April 1891 ontving ik van den Heer H. W. Dros te Bennekom het voorwerp ten geschenke dat op Plaat XI is afgebeeld. Het was de top van een spar, uit een jongen aanleg nabij Bennekom, geplant in

1872, bij betrekkelijk dichten stand. Het voorwerp was levend, eerst voor een paar dagen afgesneden, en geheel met de naalden bezet; deze heb ik er echter volledig afgeprepareerd, zoodra het droog was. Een aantal gefascieerde takjes gingen daarbij verloren; trouwens zij zouden in de afbeelding toch geen voldoende plaats gevonden hebben.

Daar deze tak een zeldzaam fraai voorbeeld geeft van eene fasciatie, die zich gedurende minstens zes achtereenvolgende jaren, onder telkens herhaalde splitsingen, herhaald heeft, wil ik daarvan een eenigzins uitvoerige beschrijving geven.

Wanneer de verbreeding voor het eerst opgetreden is, is in mijn voorwerp niet meer na te gaan. In de loot van 1885 in welks midden de top afgehakt is, was zij reeds begonnen. Uitwendig was dit niet gemakkelijk te zien, anders zouden allicht een of een paar jaarloten meer afgehakt zijn. De stam is hier nl. bijna rond, slechts weinig afgeplat, 5 cm. breed en 3 dik. Doch op de doorsnede blijken het merg en de eerste jaarring geheel plat te zijn; zooals men in fig. 2 kan zien; het merg is 2 cm. lang bij eene dikte van slechts 1,5 mm. De eindloot moet dus in 1885 even plat en dun geweest zijn, als nu de jongste loten zijn. In de hoofdfiguur keert de loot van 1885 de smalle zijde naar den beschouwer toe, terwijl men de breede zijde in perspectief ziet.

Deze loot eindigt in een eenigzins schuine kam, uit welke in 1886 minstens tien loten ontsprongen. Acht daarvan ziet men in de afbeelding; twee waren rolrond en sedert normaal gebleven en zijn daarom weggezaagd. Die acht loten zijn van verschillende breedte en afplatting, doch eindigden allen weder met een kam van eindknoppen. De loten *c* en *d* waren bisschopstafvormig gekromd, en daardoor naar omlaag gericht. De loot *a* was van onderen opengescheurd, waarschijnlijk ten gevolge van een overeenkomstige kromming; van de scheur af was hij door zijn midden tot boven aan toe gespleten;

men ziet bij *b* het afgespleten en aan het ondereinde knobbelvormig verdikte deel. De loot *e* had beiderzijds zulk eene afsplijting ondergaan, doch dit is in de figuur niet afgebeeld. Hetzelfde verschijnsel heeft zich ook in de latere jaargangen hier en daar herhaald.

Elk der loten of splijttakken van 1886 draagt aan zijn top een kam, waaruit 5-10 loten in 1887 te voorschijn zijn gekomen. En terwijl de afplatting van de loten van 1886 door den lateren diktegroei reeds belangrijk verloren heeft, is dit in de loten van 1887 reeds in veel mindere mate het geval. Zeer vele van hen zijn nog zeer plat en dun, en dit geldt van de volgende jaargangen in telkens hoogere mate.

Naar het schijnt, zijn de eindknoppen van een aantal platte, bandvormige loten van 1888 in den volgenden winter gestorven; ten minste zij hebben geen nieuwe loten voortgebracht. In verband daarmede is dan de loot van 1888 natuurlijk dun gebleven, en ziet hij er uit, als of hij in het laatste jaar vóór het afhakken van den top ontstaan was. In den winter 1889-1890 moet zich dit verschijnsel op grootere schaal herhaald hebben, ten minste het aantal in 1890 ontstane loten is betrekkelijk gering. Doch ik moet hierbij opmerken, dat mijn vertoonstuk niet meer volledig was, toen ik het ontving, daar hier en daar fraaie bandvormige takken waren afgesneden, om ze voor een ander doel te gebruiken, gelijk mij de schenker mededeelde. Men ziet dan ook in de figuur hier en daar de stompen van de afgesneden takken.

Het was natuurlijk niet mogelijk, het droge voorwerp zóó uit te spreiden, dat alle bandvormige takken tegelijk van de vlakke zijde gezien konden worden. Vele ziet men er van de smalle kant, of in min of meer schuine richting, zoodat de meeste in de figuur smaller schijnen, dan zij in werkelijkheid zijn. Bij *f* en *g* ziet men echter twee platte loten geheel van de vlakke zijde. Het zij mij daarom vergund, bij deze beide iets langer stil te staan.

De loot *f* kan beschouwd worden als het meest zuivere type van vertakking in dit individu. De loot van 1887 is reeds van onderen eenigzins afgeplat, dit neemt naar boven slechts weinig toe. De kamvormige eindknop echter, waarvan nog de schubben aanwezig zijn, stak beiderzijds aanzienlijk buiten de grenslijn van de loot uit. Die eindknop is in zijn midden gespleten en heeft in 1888 twee bandvormige loten voortgebracht. Deze zijn beide ruim 3 cm. breed, bij eene dikte van 0.5 cm en eene lengte van 5-7 cm. Zij zijn beide in de bovenste helft hunner lengte overlangs gespleten, en wel elk in drie nagenoeg even breede, bandvormige deelen. Deze droegen aan hun top weer de kamvormige eindknoppen van 1888, uit welke echter in 1889, in plaats van enkele zeer breede loten, een groot aantal smallere loten zijn ontstaan. Dit aantal bedroeg 32, terwijl verscheidene knoppen gestorven zijn, zonder loten voort te brengen.

Het verschijnsel, dat een jaarloot van onderen naar boven slechts weinig in breedte toeneemt, is in mijn voorwerp de algemeene regel. Bij den overgang van het eene jaar op het andere pleegt dan echter een zeer aanzienlijke toename in de breedte op te treden, die meestal met talrijke splijtingen gepaard gaat. De grenzen der jaarloten zijn dus in het algemeen tevens de punten, waar de splijtingen beginnen; later beginnende splijtingen, zooals in het jaar 1888 in de loot *f* zijn betrekkelijk zeldzaam.

De loot *g* is een voorbeeld van bisschopstafvormige kromming, zooals er talrijke in mijn vertoonstuk voorhanden zijn. Hetzelfde verschijnsel is ook beschreven door C. DE CANDOLLE bij een spar, die in 1888 in de nabijheid van Genève een gefascieerden top had voortgebracht (1).

De loot *g* is ontstaan uit een deel van de kamvormige

(1) C. DE CANDOLLE, Cas remarquable de fasciation chez un sapin, *Archives* des sciences physiques et naturelles 1889, T XXI p. 95.

eindknop van 1886, die daarenboven nog een drietal in onze figuur zichtbare, doch afgesneden takken had voortgebracht. Hij is 3 cm. breed, zeer dun, en aan zijne convexe zijde 17 cm. lang. De concave zijde, die bij den groei klaarblijkelijk passief uitgerekt werd, is herhaaldelijk gescheurd, zooals in de figuur duidelijk is te zien; de randen der scheuren, die natuurlijk oorspronkelijk elkander aanraakten, zijn thans ver van elkander verwijderd. De kamvormige eindknop van 1887 stond schuin, had een lengte van ruim 7 cm., en heeft in 1888 negen takken voortgebracht, terwijl zijn middenste gedeelte steriel bleef.

Een normale spar brengt onder de eindknop van zijn stam een krans van meest vijf knoppen voort, waaruit een krans van even zoovele horizontaal uitstaande takken pleegt te ontstaan. De productie van deze zijknoppen, wel verre van door de fasciatie aanzienlijk vermeederd te zijn, is in tegendeel zóó sterk verminderd, dat slechts hier en daar een enkele zijtak wordt aangetroffen.

Verklaring der Platen.

Plaat IX.

Crepis biennis fasciata.

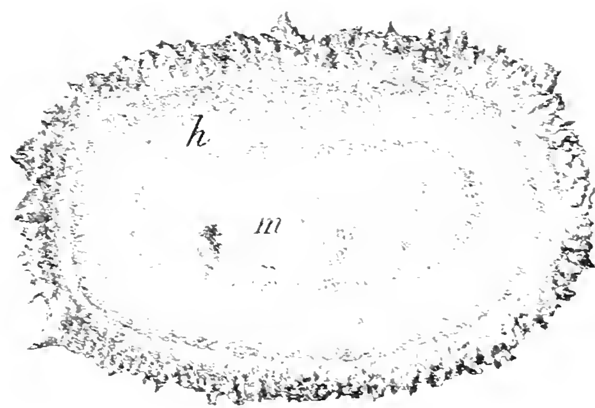
Fig. 1 (1/1). Een roset der vijfde generatie, in Januari 1894 uit den grond genomen en gephotographeerd. *a b* de vegetatie-kam, bedekt met de jongste bladeren, wier toppen men ziet. Van deze kam stralen de oudere bladeren naar twee zijden uit.

Fig. 2 (1/1). Dwarsche doorsnede van de zelfde roset, omstreeks 1 cm. onder de vegetatie-kam, stam elliptisch; *m* merg, *h* houtlichaam.

Fig. 3 (1/1). Doorsnede door dezefde plant, omstreeks 1 cm. lager dan Fig. 2 en vlak boven den wortelhals; vorm duidelijk doch zwak elliptisch; *m* en *h* als boven.



3.



2

de Vries phot.

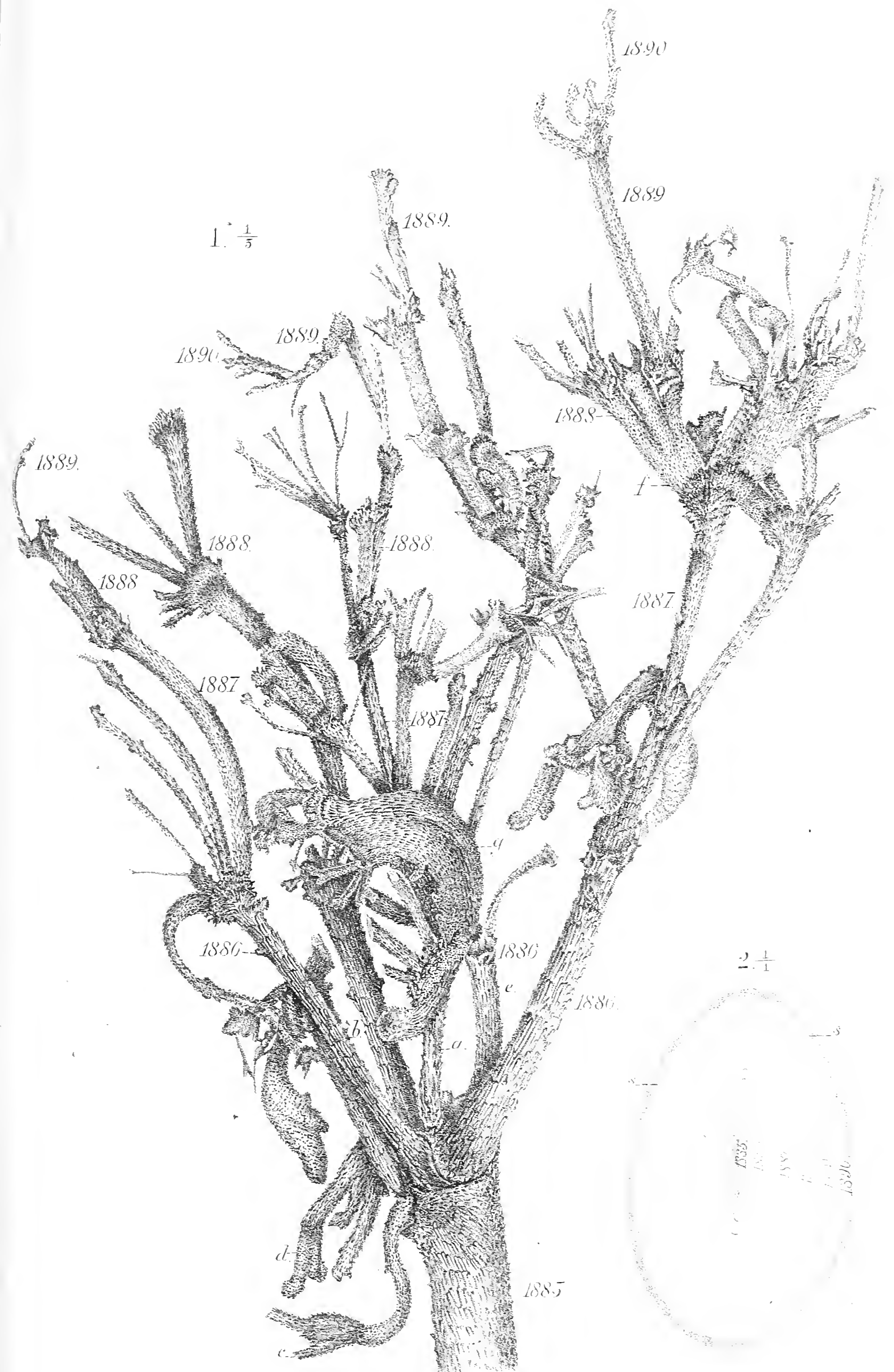
Brussel


2.


3.


d
c
q
b
a
p
o
4.


1


1. 1/5
1890
1889
1889.
1889.
1890
1889.
1888
1888
1888.
1888
1888
1887
1887
1887
f
g
1886
1886
1886
e
b
a
d
c
1885
2. 1/1

Plaat X.

Crepis biennis fasciata.

Uitgebloeide planten van de vierde generatie, ontdaan van hunne bladeren en takken; de stammen behouden van onderen tot boven dezelfde breedte (2/5).

Fig. 1. Een der planten, uit wier zaad de vijfde generatie gewonnen is, in haar geheel afgebeeld. Stengel 40 cm. lang, 10 cm. breed, 1-2 cm. dik.

Fig. 2. Een stengel, ontstaan uit eene roset, waarvan de lange vegetatiekam in twee ongeveer gelijke helften gespleten was. Uit elke helft is een platte en breede stengel omhoog gegroeid. Plant 40 cm. hoog, helften elk 6 cm. breed, 1-2 cm. dik. Alleen het onderste gedeelte van den stengel is afgebeeld.

Fig. 3. Onderste deel van een stengel, uit een roset ontstaan, waarvan de vegetatiekam slechts ongeveer 4 cm. lang was, en die dus niet voor zaaddrager werd uitgekozen. Stengel lang 35 cm., breed 5 cm.

Fig. 4. Onderste deel van een herhaaldelijk gespleten stengel. Men ziet de onderste splijtingen bij *o*, *p* en *q*, zoodat in de figuur vier armen (*a*, *b*, *c*, *d*) zijn afgebeeld. Hoogte der plant 52 cm., breedte aan den voet (omstreeks *o*) 10 cm. Hooger op splitst zich *a* in twee takken, en *d* in drie armen, welke laatste bandvormig en ongeveer gelijk van breedte zijn. Een dezer armen splitst zich later nog eens.

Plaat XI.

Abies excelsa.

Fig. 1 (1/5). Top van een jongen spar, bandvormig verbreed en herhaaldelijk gespleten. De jaartallen naast de jaarloten wijzen de jaren aan, waarin deze loten ontstaan zijn. *a*, *c*, *d*, *e* loten, ontstaan uit de eindknop van het jaar 1885. *b* knobbelvormig verdikt ondereinde van een strook, die van de loot *a* tijdens den groei losgescheurd is. *f* en *g* de in den text nader beschreven loten.

Fig. 2 (1|1). Doorsnede van den stam aan het ondereinde van figuur 1. *m* het merg, dat 2 cm. lang en 1,5 mm. breed is; *s* de schors. 1885-1890 de jaarringen, die allengs den platten loot in een nagenoeg ronden stam veranderd hebben.

Résumé du travail précédent.

Sur l'hérédité de la fasciation.

Les Crêtes-de-coq (*Celosia cristata*) sont bien connues comme race fasciée héréditaire, mais de l'autre côté on regarde généralement comme non-héréditaires et dûes à des influences extérieures les fascies que l'on rencontre si souvent, et comme spontanément, chez un grand nombre de plantes cultivées ou sauvages. Dans un traité élaboré sur les fascies Godron dit: « Les fascies sont rarement héréditaires et jamais d'une manière absolue », et cette opinion paraît être acceptée des autres écrivains sur ce sujet.

Mais Godron n'a fait qu'un seul semis avec les graines d'une seule plante fasciée (*Picris hieracioides*) et ce fait n'autorise guère à sa conclusion.

Pour trancher la quèstion, j'ai semé les graines d'individus fasciés de plusieurs espèces, et j'ai réussi à produire des races, qui reproduisent fidèlement le phénomène. La fasciation chez elles est donc bien héréditaire, mais, comme le remarque Godron, jamais d'une manière absolue. Je ne suis pas arrivé à des races dont tous les individus seraient fasciés, ce qui ne peut guère étonner quand on se rappelle que, même dans la *Celosia cristata* ce degré de fixation de la monstruosité est encore loin d'être atteint.

La production des fascies dépend toujours d'un excès de nourriture. Même dans les races bien fixées ce sont seulement les individus vigoureux qui ont des tiges ou des rameaux élargis et aplatis; les plantes faibles n'en portent pas, ou au plus, de très rudimentaires. C'est pour la même cause qu'il est rare que tous les rameaux d'un même individu soient fasciés; les branches latérales sont dans la plupart des plantes herbacées généralement trop faibles pour s'aplatir, quoiqu'une bonne culture et beaucoup d'engrais puissent contribuer effectivement à l'extension du phénomène sur un grand nombre de rameaux de différents ordres.

Les auteurs qui se sont occupés de cette monstruosité ont établi différents types de fasciation p. e. des fascies en crête et des fascies bifurquées. Et comme les fascies trouvées par hasard dans la nature

---

(1) Mémoires de la Soc. nation. des Sciences naturelles de Cherbourg T. XVI 1871 p. 112.

et dans les jardins sont rarement en grand nombre pour une même espèce, on énumère des espèces à fascies en crête, et d'autres espèces à fascies bifurquées. Mes cultures démontrent que les deux formes peuvent toujours être rencontrées dans la même espèce, aussitôt qu'on a une race qui produit de nombreux individus fasciés. Car dans ce cas ces déviations se développent à presque tous les degrés possibles. Ce qui n'empêche pas, que le type de la fasciation est différent selon les espèces et caractéristique pour chacune d'elles. On ne saurait reproduire la belle forme des *Celosia cristata* dans les individus, même les mieux fasciés d'espèces comme *Crepis biennis*, *Tetragonia expansa*, *Geranium molle* et autres. Ces types caractéristiques des espèces sont déterminés par un coefficient, qui dépend en premier lieu de la relation de deux facteurs : l'accroissement de la tige en longueur et son élargissement.

1. Ma race la plus instructive est la *Crepis biennis fasciata*, représentée par les Planches I et II, dont la première se rapporte à la fin de la première année, et la seconde aux individus en fleurs et et en fruits de la deuxième période de végétation. La rosette de feuilles radicales (Pl. IX Fig. 1) a été recueillie en janvier 1894 d'un semis du printemps de l'année précédente ; elle avait perdu ses feuilles de l'été et ne montre que les feuilles hivernales. Celles-ci ne rayonnent pas d'un centre commun, comme d'ordinaire, mais sont disposées en deux rangées, aux côtés d'une ligne d'environ cinq centimètres de longueur, où se produisent les nouvelles feuilles. D'après des recherches récentes, faites par M. le Dr Nestler à mon laboratoire, cette ligne doit être regardée comme représentant dans la rosette fasciée le « point de végétation » de la rosette normale. La rosette possède donc une « ligne de végétation », ou plutôt une « crête de végétation ».

L'hiver terminé, la tige s'élève de cette crête avec une largeur déterminée par la longueur de la crête. En s'accroissant elle ne s'élargit plus. La Fig. 1 de la Planche X nous montre un individu mûr, après la récolte des fruits, d'une largeur d'environ 10 cm., la figure 3 un exemplaire issu d'une rosette de dimensions plus petites, et dont l'axe n'a que 4-5 cm. de largeur de haut en bas. Ces tiges sont terminées par des capitules en crête, comme les fascies à inflorence en crête de Godron. Les figures 2 et 4 de la même Planche nous démontrent un cas de bifurcation pas rare dans la même race ;

l'individu figuré en haut (Fig. 2) est bifurqué jusque dans la rosette, et produit deux tiges aplaties dont la largeur (6 cm. pour chacune d'elles) reste la même jusque dans l'inflorescence. La figure 2 représente un individu, dont la tige commence par une largeur de 10 cm., mais est découpée successivement en six bandeaux d'un développement inégal, mais dont la largeur totale ne dèpasse pas celle de la base de la tige.

L'origine de cette race remonte à l'année 1886, dans laquelle j'ai recueilli des graines sur quelques individus non-fasciés d'un groupe de plantes dans une prairie des environs de Hilversum. D'autres individus de ce groupe avaient eu des tiges et des rameaux élargis à un faible degré.

Déjà dans la seconde génération, dans l'été de 1887, j'avais des rosettes fasciées de ces graines et depuis j'ai semé régulièrement cette race bisannuelle, de sorte que j'en possède maintenant la cinquième génération.

Les graines récoltées à l'état sauvage n'ont donné qu'une faible proportion de rosettes fasciées; depuis je n'ai récolté de graines que sur les meilleurs individus à rosette fasciée et j'ai fait de mon mieux pour rendre la culture favorable au développement de la monstruosité.

Des individus à rosettes non fasciées un assez grand nombre auraient produit de petites fascies dans leurs tiges et dans leurs inflorescences, comme je l'ai observé dans la troisième génération. Mais je n'ai pas compté leur nombre, et dans les autres générations, j'ai même extirpé ces exemplaires pendant l'hiver.

Le nombre de rosettes fasciées. comptées en hiver, a été bien variable selon les années, sous l'influence du développement plus ou moins luxuriant des plantes. En voici les chiffres :

Dans la seconde génération,		1887-1888	—	3 %
» troisième	»	1889-1990	—	40 %
» quatrième	»	1891-1892	—	30 %
» cinquième	»	1893-1894	—	24 %

2. Tout autre est le type de la fasciation dans le *Geranium molle fasciatum*, dont je cultive une race depuis 1888. Elle n'a pas produit de rosettes fasciées. Et comme ses rameaux sont des sympodes, elle ne saurait les élargir en bandeaux continus comme les tiges de la *Crepis*. Chaque unité d'un rameau sympodial consiste en une moitié

inférieure, qui fait partie du sympode, et une moitié supérieure, qui se termine en une fleur, et porte ordinairement deux fleurs ou deux inflorescences latérales. C'est à ces unités que se rattache la fasciation; il n'est pas rare de voir une telle unité élargie au milieu d'un rameau qui en haut et en bas de la fascie est absolument normal. L'unité est aplatie aussi bien dans sa moitié inférieure, qui fait partie du rameau, que dans sa partie supérieure qui porte la fleur, aplatie et élargie elle-même à un degré souvent très élevé.

Voilà le type. Une variation très ordinaire est qu'il y a deux unités sympodiales successives qui sont fasciées et portent des fleurs fasciées; plus rarement leur nombre est de trois ou de quatre. Les autres variations de ce type sont si multiples qu'on pourrait vouer un mémoire spécial à leur description.

Au commencement de mes cultures je n'ai pas su qu'il ne faut pas semer cette espèce au printemps, mais en été, et j'ai eu quelque peine à ne pas perdre ma race, qui n'a donné en seconde génération (1889-1890) qu'un seul individu fascié. La troisième génération, semée au mois de septembre 1891, a donné en 1892 environ 30 % d'individus fasciés. Sur ceux-ci c'était en moyenne le quart des rameaux qui étaient aplatis dans une ou plusieurs de leurs unités sympodiales. La quatrième génération (1892-1893) m'a donné plusieurs centaines de rameaux et de fleurs fasciées.

Ces plante sont donné une récolte abondante de graines, que je mets volontiers à la disposition de ceux, qui voudront en faire une culture.

3. Une plante qui produit aisément des tiges fasciées en grande quantité, et souvent d'une longueur de 1-2 mètres, est la *Tetragonia expansa*, dont j'ai rencontré pour la première fois une fascie en 1885, qui s'est depuis reproduite régulièrement. Seulement l'année 1891 m'a été défavorable; pas une de mes plantes n'a eu de rameaux aplatis. Alors j'ai amélioré la culture et l'engrais et dans les années 1892 et 1893 j'ai vu s'élever le nombre des individus fasciés à environ la moitié de toute ma culture, tandis qu'en 1889 et 1890 je n'avais eu qu'environ 20 % d'exemplaires monstrueux. Les fascies sont cylindriques à leurs bases et s'aplatissent peu à peu; elles atteignent souvent une largeur de 4-5 cm. Des feuilles et des fruits doubles y sont très fréquents. De l'autre côté il est rare que l'axe primaire de la plante s'élargisse, comme je l'ai observé en 1893; ordinairement ce sont les axes secondaires qui donnent les plus belles fascies.

Mes autres races fasciées sont les suivantes :

4. *Aster Tripolium* avec 7 % d'individus fasciés dans la quatrième génération (1893).

5. *Taraxacum officinale*, avec 30 % d'individus à pédoncules et capitules fasciées dans la quatrième et la cinquième génération (1891-92 et 1892-93).

6. *Thrincia hirta*, avec 30-40 % d'individus à pédoncules et capitules fasciées, dans les deux dernières générations (la 4e en 1892, la 5e en 1893).

7. *Veronica longifolia*. Je possède depuis 1887 une plante de cette espèce, laquelle multipliée par division, donne chaque année une grande quantité d'inflorescences se terminant en une crête, et parfois se bifurquant et se trifurquant. En 1893 elle a en outre produit quelques fascies annulaires, des inflorescences à sommet en forme d'entonnoir. J'en ai récolté des graines en 1891, et les deux générations suivantes (1892 et 1893) ont été aussi riches en inflorescences fasciées que la plante mère.

8. *Hesperis matronalis*. Mes semis proviennent d'une belle inflorescence fasciée de 1886. J'ai eu beaucoup de peine à faire reparaître cette monstruosité, mais enfin j'y ai réussi dans un individu, germé en 1892. Cette plante a produit en 1893 une inflorescence large d'environ 2 cm. et longue de presque 1 mètre.

Il n'est pas absolument nécessaire de choisir comme porte-graines les individus fasciés. On peut avoir des races à fasciation sans ce soin, et même en choisissant ses porte-graines dans un autre but. Seulement dans ce cas les fascies seront beaucoup plus rares, et il est possible que de temps en temps elles sauteront des générations entières.

On peut appeler ces races *des races à fasciation accessoire*. Les exemples que j'en ai observés dans mes cultures sont les suivants :

9. *Amarantus speciosus*. L'origine de cette race est une plante à inflorescence légèrement fasciée en 1889. La fasciation s'est reproduite dans la seconde génération (1 individu sur 50) mais pas dans la troisième (1891).

Le semis de graines récoltées en 1891 a produit une génération dont 7 individus sur les 24 avaient des fascies, et dans la dernière (cinquième) génération en 1893 c'était environ la moitié des plantes qui portaient des fascies.

10. *Barbarea vulgaris.* Des graines d'une plante à inflorescence fasciée, récoltées en 1891, et d'une autre plante non-fasciée de la même race donnaient une culture de 150 individus, fleurissant en 1893, et dont trois portaient des fascies, comme celle de 1891.

11. *Helianthus annuus.* Dans une race, cultivée à cause des cotyles soudés en un seul limbe, j'ai vu apparaître des tiges et des capitules fasciés dans plusieurs générations. Pour la première fois en 1888, dans la deuxième génération, et ensuite, après avoir passé la troisième sans se montrer, les fascies sont devenues plus nombreuses et ont varié dans les trois générations suivantes de 3 à 22 %.

12. *Linaria vulgaris peloria.* En 1891 je trouvais deux tiges fasciées dans ma culture. En prenant les graines sur un autre individu du même groupe, j'ai vu se répéter le phénomène de la fasciation dans la génération suivante, qui était en fleurs en 1892 et 1893.

13. *Zea Mais.* Des spadices fasciés se sont montrés dans ma race en 1888, 1889, 1892 et 1893. Leur nombre s'est élevé jusqu'à environ 40 %.

14. *Nicotiana affinis.* Des fleurs fasciés ont été observées en 1887, 1888 et 1892.

Des phénomènes du même ordre peuvent s'observer parfois dans la nature à l'état sauvage, quand les fascies se reproduisent dans un même endroit dans deux ou plusieurs années successives. Pour être bien concluantes, ces observations sont bornées à des espèces annuelles ou bisannuelles. J'ai eu l'occasion d'en faire sur les plantes suivantes :

15. *Oenothera Lamarckiana.* Dans les environs de Hilversum un groupe de ces plantes a produit des tiges fasciées en 1885, 1886, 1887, 1888, 1889, 1892 et 1893. Dans les années 1890 et 1891 je n'avais pas l'occasion de visiter ce lieu. Le nombre des individus fasciés a été chaque année de 1 à 3 sur plusieurs centaines d'exemplaires. De graines, récoltées en 1886, j'ai eu une très belle fascie dans mon jardin en 1888. En outre il s'est produit dans mes cultures provenant de graines récoltées la même année, deux nouvelles races dont une naine, n'atteignant que la moitié de la hauteur de l'espèce normale. Et dans chacune de ces deux races une plante bisannuelle a produit par des fascies, prouvant par là que la fasciation peut se transmettre, en qualité héréditaire, sur une nouvelle variété.

16. *Raphanus Raphanistrum*. J'ai trouvé des plantes à fascies de cette espèce en 1886 et en 1887 dans un même champ de seigle, dans les environs de Hilversum.

17. *Pedicularis palustris*. De très belles fascies de cette espèce ont été récoltées dans une tourbière près de 's Graveland en 1886. A la même place le phénomène s'est répété en 1887 et en 1888. Dans une autre tourbière, à une distance d'environ une demi heure j'ai trouvé des fascies de cette espèce en 1886 et en 1888.

17 a. *Crepis biennis*. Je joins à cette liste deux faits, relatifs à des espèces déjà nommées sous les Numéros 1 et 2. Dans la prairie à Hilversum, qui a été l'origine de la race décrite, la fasciation s'est reproduite à l'état sauvage dans deux générations successives, celle de 1885/86 et celle de 1887/88. La même chose est arrivée pour le :

17 b. *Geranium molle*, dont les générations de 1885/86 et de 1887/88 ont produit des individus fasciés dans un même endroit entre Hilversum et 's Graveland.

J'arrive maintenant au groupe des plantes vivaces, dont j'ai observé les fascies sur un certain nombre d'espèces durant plusieurs années successives. Je me bornerai à indiquer les années, dans lesquelles j'ai trouvé des fascies ; on en concluera que le phénomène se produit presque régulièrement chaque année sur la même plante ou sur le même groupe d'individus.

Les espèces du Jardin Botanique d'Amsterdam seront indiquées par H A.

Aconitum Napellus H A, 1886, 1887, 1888, 1889, 1891 et 1892. Plante très riche en tiges fasciées.

Agrimonia Eupatoria près de Muiderberg, 1886 et 1889.

Artemisia Absynthium H A, 1883, 1887, 1888, 1889 et 1890. Espèce très riche en fascies larges et belles. Le phénomène s'est reproduit deux fois dans mes semis (en 1889/90 et en 1891/92), mais l'origine de mes graines était incertaine.

Chrysanthemum Leucanthemum, dans une prairie à 's Graveland, 1886, 1887 et 1888.

Epilobium hirsutum à Utrecht et transportée à H A 1890 et 1892.

Erigeron bellidiflorus H A 1890 et 1892.

Gunnera scabra H A 1890, 1891, 1892, 1893.

Helianthus tuberosus H A 1884, 1889 et 1891.

Hieracium Pilosella, à Hilversum 1886, 1887 et 1888.
Ophiopogon Jaburan H A 1886 et 1891.
Salvia clandestina H A 1883 et 1887.
Sonchus palustris H A 1890, 1891, 1892 et 1893.
Stylidium adnatum H A 1887 et 1890.

Dans les espèces ligneuses on peut distinguer deux cas de répétition de l'élargissement des rameaux. Dans le premier cas le phénomène se reproduit dans les années successives sur les branches différentes, tandis que dans le second c'est le même axe, qui continue la fasciation pendant une série de saisons. Ce sont des *fascies étagées*, dont GODRON a déjà décrit un exemple dans l'*Abiès excelsa* (1).

A. Fascies répétées.

Robinia Pseudacacia à Hilversum, 1886, 1887, 1888 et 1889.

Fascies belles et nombreuses (en tout 34 tiges) provenant de bourgeons radicaux.

Prunus virginiana, à Hilversum, baies doubles en 1886, 1887, 1888 et 1889 sur le même arbrisseau.

Clethra alnifolia. Epis fasciés pas du tout rares, se répétant sur les mêmes individus en 1886, 1887, 1888 et 1889 (à 's Graveland).

Ailanthus glandulosa, à Hilversum, en 1887 et en 1888.

Chionanthus virginica, H A 1888 et 1892.

Justicia superba H A 1887, 1889 ; et sur un second individu en 1889, 1890 et 1893.

B. Fascies étagées.

Abies excelsa. La planche XI représente, à 1/5 de la grandeur naturelle, une fascie de cet arbre que je dois à l'obligeance de M. H.-W. DROS à Bennekom. C'est le sommet d'un arbre planté en 1872. L'aplatissement s'est répété au moins durant six années (1885-1890). L'accroissement en diamètre a diminué l'aplatissement des premièrs étages, comme on le voit dans la Figure 2, qui est une coupe, prise dans la base de mon objet (étage de 1885). A chaque hiver chaque branche s'est divisée en deux ou plusieurs fascies, d'autant moins larges que leur nombre était plus grand. Plusieurs

---

(1) Godron, l. c. page 105.

fascies se sont recourbées en croissant, ce qui parfois a été la cause de ruptures dans leurs côtes (g). On remarque que les rameaux latéraux ne se sont pas développés sur cette fascie.

Acer Pseudo-Platanus H A Fascie étagée du tronc de l'arbre, commencée en 1890, continuée en 1891, 1892 et 1893.

Calceolaria violacea H A Fascie à étages de 1886, 1887 et 1888.

Chionanthus virginica H A Fascie à étages de 1888, 1889 et 1891.

Nerium Oleander H A Fascie à étages de 1892 et 1893.

En outre je possède dans mon herbier des fascies étagées de de *Syringa Josikaea* et de *Glycine sinensis*. Pour le *Sambucus nigra fasciata* et l'*Evonymus Japonicus fasciatus* le phénomène est, du reste, bien connu.

En somme, j'ai réussi à produire *sept races fasciées* bien fixées et se reproduisant franchement de graines et j'ai observé la répétition de *fascies accessoires* dans les générations successives de dix autres espèces, tant cultivées qu'à l'état sauvage. Parmi les plantes vivaces et ligneuses les fascies semblent se répéter ordinairement dans les années favorables sur le même individu ou le même groupe d'individus. Ces *fascies répétées* ont été observées sur 13 espèces vivaces, et sur six espèces ligneuses, tandis que j'ai donné sept exemples de *fascies étagées*, c'est-à-dire se répétant sur le même axe.

En combinant ces faits aux variétiés fasciées du commerce horticole, je crois avoir prouvé que les fascies sont généralement de nature héréditaire.

OVER DE BEVRUCHTING DER BLOEMEN IN HET KEMPISCH GEDEELTE VAN VLAANDEREN,

DOOR

J. Mac Leod.

—

TWEEDE DEEL.

—

(Het eerste deel dezer verhandeling is verschenen in het Botanisch Jaarboek, V, 1893, blz. 156-452, met 58 figuren.)

FAM. XXXIX. — BETULACEEËN.

396. **Betula alba** L. Windbloemig, eenhuizig (*Anémophile, monoïque*). Bloeit Maart-Mei. (Fig. 59).

De ♂ katjes worden reeds in den herfst aangelegd en overwinteren naakt. Zij bevinden zich aan den top der twijgen, gewoonlijk 1-3 bijeen.

De ♀ katjes zijn alleenstaande ; zij worden door korte *zijdelingsche* twijgjes gedragen en komen eerst in het voorjaar, te gelijker tijd als de nieuwe bladen, voor den dag (fig. 59, 1).

De mannelijke katjes zijn grooter dan de ♀ ; hun spil is buigzaam, dicht bezet met schubvormige schutbladen, die volgens 5/13 of 8/21 zijn geplaatst. Ieder schub (*b*) draagt aan hare binnenzijde en aan weerszijden eene secundaire schub (steelblaadje van den eersten rang, α en β) die met haar vergroeid is : achter ieder der 3 schubben α, *b* en β bevindt zich eene kleine bloem (1, 2, 3). In ieder bloem zijn de meeldraden ten getale van 2, ieder meeldraad bijna tot aan zijn voet in tweeën gespleten, iedere helft met een eenhokkigen helmknop, zoodat het schijnt alsof er 4 meeldraden waren. Ieder bloempje heeft een 4deelig bloemdek ; de 2 zijdelingsche bloemdek-

blaadjes (d_3 en d_4) en ook het achterste (d_2) ontbreken gewoonlijk, zooals in fig. 59 aangewezen wordt.

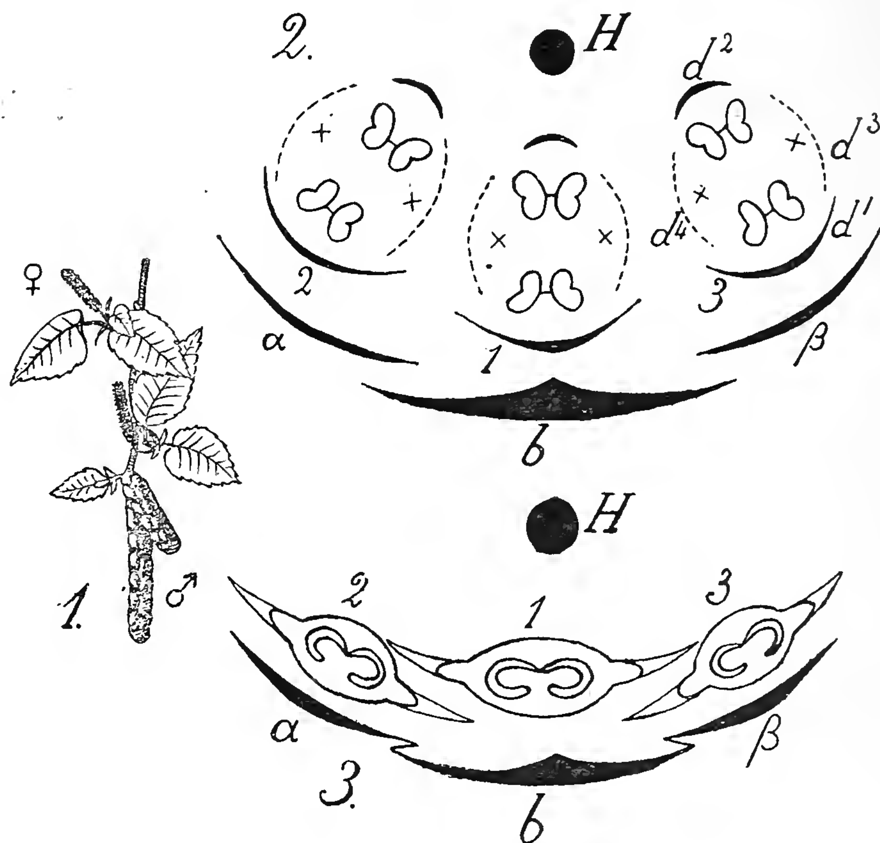


Fig. 59. — *Betula alba.*

1. Bloeiend takje, met 2 ♂ en 2 ♀ katjes. (Naar de Natuur).
2. Diagram van 3 ♂ bloemen, die zich in den oksel van een schubvormig schutblad bevinden ; *H*, as van het katje ; — *b*, schutblad ; α en β, steelblaadjes van den eersten rang ; — *1*, *2*, *3*, drie bloempjes ; — d_1, voorste bloemdekblad ; — d^3, d_4, zijdelingsche bloemdekblaadjes. — De kruisjes duiden de plaats der ontbrekende meeldraden aan (vergel. met *Alnus*). — Naar Eichler, Blüthendiagramme.
3. Diagram van een ♀ bloemengroepje, dat zich in den oksel van een schutblad bevindt. Letters als voren. — Naar Eichler, Blüthendiagramme.

De katjes worden door den wind in beweging gebracht (hetgeen door de buigzaamheid der spil bevorderd wordt) en aldus wordt het droog, poederig stuifmeel uitgestrooid. Daar de katjes met hun top naar beneden hangen is de buitenzijde van ieder schubvormig schutblad naar boven gekeerd, terwijl zijne binnenzijde met de 3 bloempjes naar onderen kijkt. Het stuifmeel dat (bij windstil weder) uit de helmknoppen valt komt dus terecht op de buitenzijde van het schutblad of van de schutbladen die er zich onmiddellijk onder bevinden, *en die aldus een tijdelijke bewaarplaats voor het stuifmeel vormen.* Als nu het katje door den wind in beweging wordt gebracht, wordt het stuifmeel uit zijne tijdelijke verblijfplaatsen geschud en

medegevoerd. (Vergelijk met *Potamogeton*, *Triglochin*, enz. — Zie KERNER, Pflanzenleben, II, blz 144).

De ♀ katjes zijn, evenals de ♂, staartvormig, maar zij hebben een kortere, *minder buigzame* spil, die dicht bezet is met schubvormige schutbladjes (welke volgens 5/13 of 8/21 zijn geplaatst). Ieder schutblad *b* draagt aan zijne binnenzijde twee steelblaadjes α en β, die tijdens den bloei aan den voet van *b* staan, maar later met *b* vergroeien. Achter ieder der 3 schubben *b*, α en β staat een bloempje. Ieder dezer 3 bloempjes bestaat uit een naakt 2hokkig vruchtbeginsel met 2 groote stempels.

397. **Alnus glutinosa** Gaertn. — Windbloemig 1huizig. — (*Anémophile, monoïque*). — Bloeit in Februari-Maart.

De ♂ en ♀ katjes worden in den herfst aangelegd en overwinteren naakt. ♂ katjes doorgaans aan 't uiteinde der vruchtbare takken, ♀ katjes door een of meerdere lager gezeten zijtwijgjes gedragen. De katjes bloeien alvorens de bladen te voorschijn komen (Fig. 60, 1).

De ♂ katjes hebben een vrij lange, buigzame spil, die met talrijke schubvormige schutbladen (welke gewoonlijk volgens 8/21 staan) is bezet. Ieder schutblad heeft een nagelvormigen steel (5, S), en draagt aan zijne binnenzijde 2 steelblaadjes van den 1en (α, β) en 2 steelblaadjes van den 2en (β', β') rang, en 3 bloempjes. Ieder bloempje heeft gewoonlijk een 4 deelig bloemdek en 4 helmknoppen die tegenover de bloemdekblaadjes staan; de helmknoppen gaan aan de binnenzijde open. Het schutblad *b* en de steelblaadjes α, β', β', β zijn aan hunne basis vergroeid (dit wordt, althans wat α en β betreft, in fig. 60, 5 aangewezen); hunne uiteinden zijn daarentegen vrij. Deze uiteinden zijn verbreed en verdikt, en vormen samen een soort van bruinachtig schild (zie fig. 60, 4), dat (in het hangend katje) nagenoeg verticaal staat en naar buiten gekeerd is. Dit vijfdeelig schild wordt volledigd door een zesde stuk *n*, hetwelk door een verdikt gedeelte van een der bloemdekslippen der middelste bloem (fig. 60, 2, *n* en 4, *n*) wordt gevormd.

Gedurende den winter blijven de zesdeelige schilden met hunne randen tegen elkander aangesloten, en zij vormen aldus rondom het katje een pantser, waardoor de teedere helmknoppen enz. tegen regen en wind beschut worden. Tijdens den bloei laten de schilden van elkander los. Zij zijn vaak iets onregelmatig.

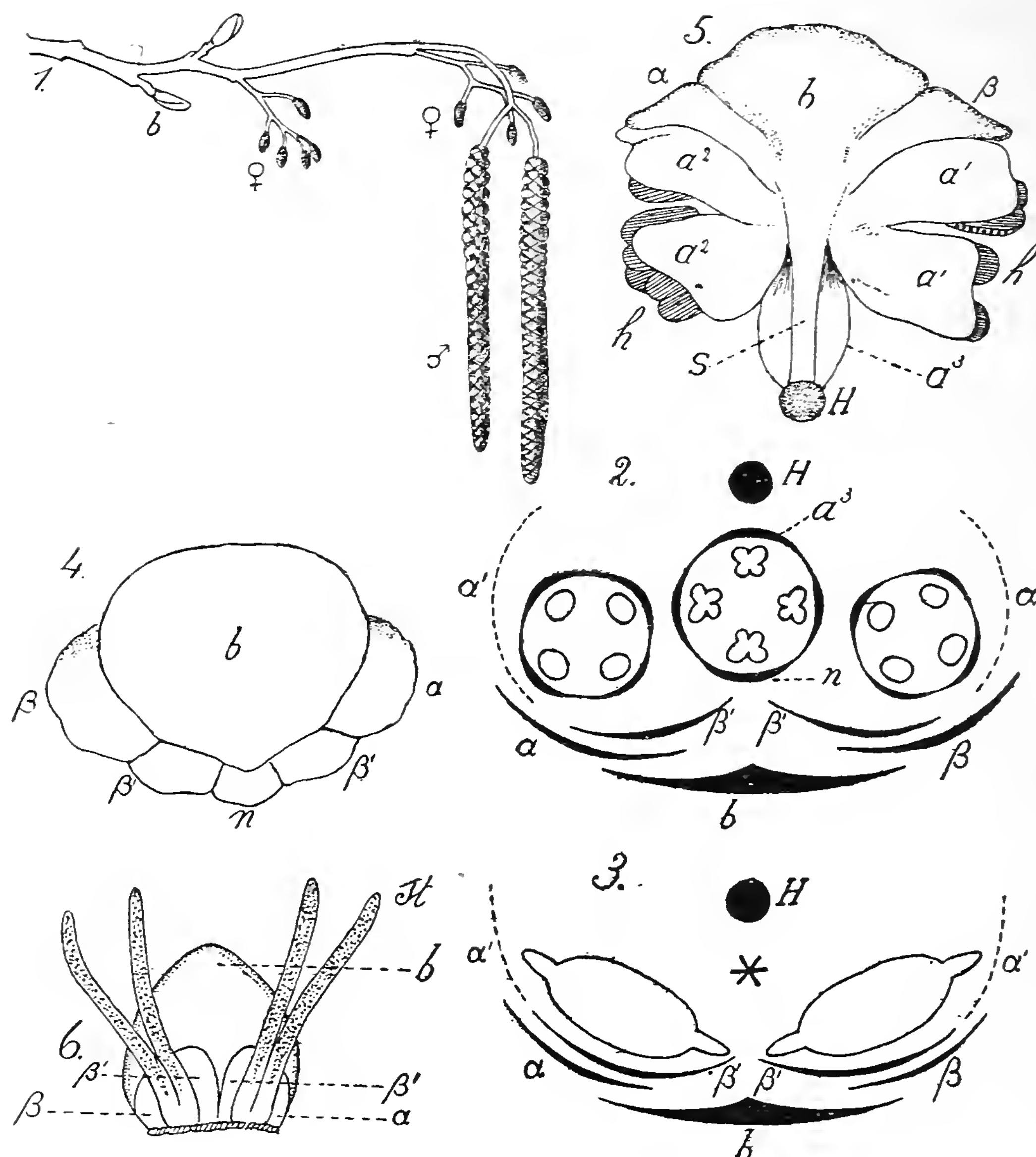


Fig. 60. — *Alnus glutinosa.*

1. Bloeiend takje, met ♂ en ♀ katjes. — *b*, bladknop (Naar de Natuur).
2. Diagram van een drietal ♂ bloempjes : H, as van het katje ; *b*. schubvormig schutblad ; — α en β, steelblaadjes van den eersten rang ; — β1, β1, id. van den tweeden rang ; — α1, α1, plaats van twee ontbrekende steelblaadjes van den tweeden rang ; — *a*3, achterste dekslip van het middelste bloempje (dezelfde slip wordt in fig. 60, 5 door *a*3 aangewezen) ; — n, voorste bloemdekslip van het middelste bloempje (dezelfde slip wordt in fig. 60, 4, door *n* aangewezen). — (Naar Eichler, *Blüthendiagramme*).
3. Diagram van een ♀ bloemengroepje : *H*, as van het katje ; — *b*, α, β, β1, β1, α1, α1, als voren ; — *, plaats van het ontbrekend middelste bloempje (Naar Eichler, *Blütendiagramme*).
4. Schild, gevormd door de verdikte uiteinden van *b*, α, β, β1, β1, en door de buitenzijde van *n*. — Letters als in fig. 60, 2. — (Naar de Natuur.)
5. Bovenzijde van eene schub *b*, met de steelblaadjes α en β en de daarbij behoorende ♂ bloemen : *a*1, *a*1, *a*2, *a*2, bloemdekslippen der zijdelingsche bloemen ; — *a*3, achterste bloemdekslip van het middelste bloempje ; — *h*, helmknoppen (gedeeltelijk verborgen); — *S*, steel van *b*. — (Naar de Natuur).
6. Vrouwelijk bloemengroepje, aan de binnenzijde gezien (vergel. met fig. 60. 3) : *b*, α, β, β1, β1, als in fig. 60, 3 ; — *st*, stempels ; — de vruchtbeginsels der ♀ bloemen zijn tijdens den bloei nog niet volkomen ontwikkeld. — (Naar de Natuur).

In fig. 60, 5 wordt de bovenzijde (1) van een der schubben *b*, met de steelblaadjes (α en β) en de daarbij behoorende bloemen afgebeeld. Het bloemdek (a_1, a_1, a_2, a_2) der 2 zijdelingsche bloemen vormt aan weerszijden van den steel *S* een soort van gespleten vleugel, waaronder de helmknoppen *h*, *h* grootendeels verborgen zijn. De middelste bloem is onder den steel *S* verborgen en vertoont slechts een van hare bloemdekslippen (a_3 ; zie ook fig. 60, 2, a_3). De deelen a_1, a_1, a_2, a_2, α, *b*, β vormen samen een soort van zadel, die in het midden een weinig uitgehold is, en (evenals bij *Betula*) als stuifmeelbehouder dienst doet : het stuifmeel, dat uit ieder drietal ♂ bloempjes valt, blijft grootendeels liggen op de behouders die er zich onder bevinden, en wordt daaruit verwijderd telkens het katje door den wind in beweging wordt gebracht.

De ♀ katjes (3, diagram) zijn veel kleiner dan de ♂ ; zij hebben in hoofdzaak denzelfden bouw als deze, maar ieder bloemengroepje bestaat slechts uit 2 bloempjes (het middelbloempje ontbreekt). Ieder bloempje (fig. 60, 6) bestaat uit een naakt vruchtbeginsel met 2 stempels (*st*), die tijdens den bloei boven de schub *b* uitsteken, zooals bij *Betula*. Tijdens den bloei zijn de vier steelblaadjes (α, β', β', β) nog klein ; later worden zij grooter ; zij vergroeien met het schutblad *b* en vormen samen met dit (als de vrucht rijp is) een houtachtig plaatje.

Volgens Kirchner (Neue Beob., 1886) komen de stempels der ♀ katjes eerst voor den dag nadat de ♂ katjes van denzelfden boom geledigd en uitgedroogd zijn : daardoor zou kruising *tusschen verschillende boomen* plaats grijpen. Volgens onze waarnemingen (Februari 1894) zijn de ♂ en de ♀ katjes gelijktijdig geslachtsrijp.

(Nader te onderzoeken).

Fam. XL. — Corylaceeën.

398. **Corylus Avellana** L. — Windbloemig, eenhuizig. — (Anémophile, monoïque). Bloeit Februari-Maart.

♂ Bloemen in katjes, vaak 2-3 ♂ katjes bijeen, door een kort

---

(1) Hetgeen hier, met betrekking tot het *hangend* katje, *bovenzijde* wordt genoemd, is, uit een morphologisch oogpunt, de *buitenzijde* van het beschouwde orgaan.

steeltje gedragen ; worden in den herfst aangelegd, overwinteren naakt. De spil van het katje is buigzaam, bezet met schubvormige schutbladen (die meestal volgens 8|21 staan). Aan zijne binnenzijde draagt ieder schutblad *b* een enkel bloempje (fig. 61, 3) met 2 steelblaadjes α en β, die, evenals het bloempje, met het schutblad *b* vergroeid zijn. Bloemdek 0 ; 4 meeldraden die tot aan hunne basis in tweeën gespleten zijn, iedere helft met een halven helmknop (dus schijnbaar 8 meeldraden).

De ♀ inflorescentiën zijn knopvormig (zij gelijken op de bladknoppen) : ieder knop (fig. 61, 2) begint met twee schubben die zich aan weerszijden en iets aan de achterzijde bevinden. Daarop volgen een groot aantal tegen elkander aangedrukte schubben, die moeten beschouwd worden als paren steunblaadjes, waarvan de buitenste niet, de binnenste wel een blad vergezellen. In 't hart van den knop eindelijk komen 4 à 8 schubvormige schut*bladen* voor : ieder schutblad draagt 2 bloemen in zijn oksel (fig. 61, 4). Tijdens de bestuiving bestaat ieder ♀ bloem bijna alleen uit hare 2 stempels ; weldra wordt het vruchtbeginsel, met het bloemdek en het « napje » zichtbaar. Het bloemdek bestaat uit 4-8 zeer kleine onregelmatige tanden aan den top van het vruchtbeginsel, en verdwijnt later volkomen. Het napje, dat het vruchtbeginsel aan zijn voet omgeeft, neemt daarentegen aan grootte toe en vormt rondom de rijpe hazelnoot het bekende, onregelmatig omhulsel. Het napje bestaat eigenlijk uit 3 steelblaadjes (fig. 61, 4). — Ieder ♀ inflorescentie geeft slechts 1 of een klein getal volkomen ontwikkelde vruchten : al de overige gaan ten gronde

Tijdens den bloei steken de *roode* stempels, tot een bundeltje vereenigd, buiten den knop uit (fig. 61, 1, 2).

De schubben (schutbladen en steelblaadjes) der ♂ katjes dienen tot tijdelijke verblijfplaats voor het stuifmeel, op dezelfde wijze als bij *Betula* (zie hooger, N^r 396).

De plant is homogaam (♂ en ♀ katjes gelijktijdig ontloken), proterandrisch of proterogynisch. — Volgens HILDERBRANDT (Engler's Bot. Jahrb, Bd. II.) zouden jonge boomen alleen ♀ bloemen dragen ; volgens KIRCHNER (Neue Beob., 1886, blz. 12), zou dit niet altijd het geval zijn. Planten uit zaden en uit stekken gesproten gedragen zich in dit opzicht misschien niet op dezelfde wijze. Nader te onderzoeken !

Volgens MEEHAN (Bot. Centralblatt, Bd. XVI, blad 338) zouden

de ♂ bloemen haar stuifmeel loslaten alvorens de ♀ bloemen geslachtsrijp zijn, indien het voorjaar warm is. Is het voorjaar koud,

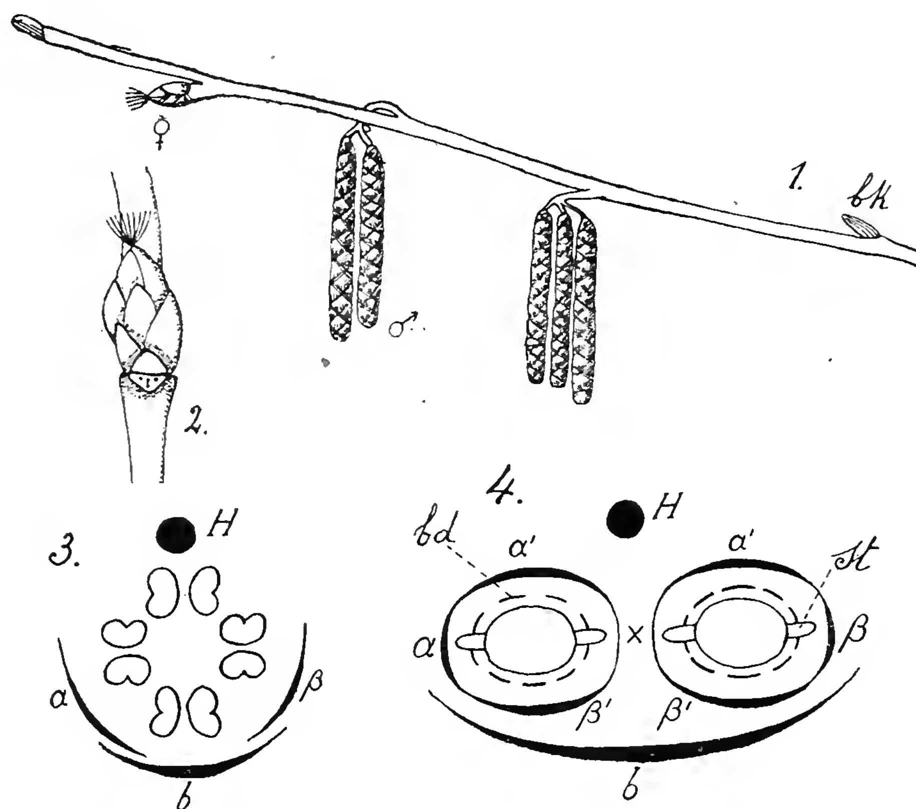


FIG. 61. — *Corylus Avellana.*

1. Bloeiend takje. — ♂, mannelijke katjes ; — ♀. vrouwelijke bloeiwijze ; — *bk*, bladknop. — (Naar de Natuur).
2. Vrouwelijke bloeiwijze, met het lidteeken van een afgevallen blad aan hare basis. — (Naar de Natuur).
3. Diagram eener ♂ bloem : *H*, as van het katje ; — *b*, Schutblad ; — α, β, Steelblaadjes (Naar EICHLER, *Blüthendiagramme*).
4. Diagram van een ♀ bloemengroepje : *H*, as van de bloeiwijze ; — *b*, schutblad ; — α, β. steelblaadjes van den eersten rang ; — α1, α1, β1, β1, id. van den tweeden rang (de steelblaadjes vormen een *napje* rondom iedere bloem) ; — *st*, stempel ; — *bd*, bloemdekslip ; — ×, ontbrekende middelbloem (naar EICHLER).

dan gaan ♂ en ♀ bloemen gelijktijdig open. In het eerste geval weinig of geen vruchten, in het laatste geval daarentegen een goed vruchtjaar. Nader te onderzoeken !

399. **Carpinus Betulus** L. — Eenhuizig, windbloemig. (*Monoïque, anémophile*). — Bloeit April-Mei.

De ♂ en de ♀ katjes komen te gelijkertijd als de bladen te voorschijn ; de ♀ bevinden zich doorgaans boven de ♂ (bij *Betula* en *Alnus* is het anders om).

De buigzame spil der ♂ katjes is bezet met schubben (schutbladen), die volgens 2/5 of 3/8 staan. In den oksel van iedere schub staan 4-10 meeldraden, die bijna tot aan hun voet in tweeën gespleten

zijn, en waarvan het moeilijk te zeggen valt of zij tot eene of tot meerdere bloemen behooren. — Randen der schubben, as van het katje en helmknoppen behaard. De bovenzijde der schubben convex, uitgenomen het basaal gedeelte dat vlak is. Het stuifmeel, dat bij *windstil* weder uit de helmknoppen valt, blijft op dit vlak gedeelte liggen en wordt daarenboven ten deele door de hoogervermelde haren opgevangen ; slechts een klein gedeelte valt rechtstreeks op den grond (vergelijk met *Alnus*, enz).

De schubben (schutbladen) der ♀ bloemen staan eveneens volgens 2/5 of 3/8. Aan de binnenzijde van iedere schub staan 2 bloempjes. Ieder bloempje bestaat uit één vruchtbeginsel met 2 stempels, en is voorzien van een steelblaadje van den eersten rang en van 2 steelblaadjes van den tweeden rang. Tijdens den bloei zijn de stempels en het vruchtbeginsel (niet de eitjes) volkomen ontwikkeld. Na den bloei vormen de steelblaadjes (α, α1, α1, β, β1, β1,) te zamen het 3lobbig vleugelvormig *napje* (de bekende vleugel der vrucht), dat aan de binnenzijde open is. Het vruchtbeginsel draagt aan zijn top de 6-10 kleine slippen van het bloemdek.

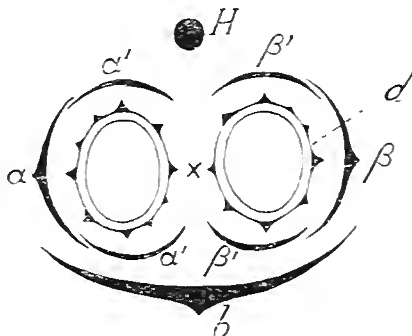


Fig. 62. — *Carpinus Betulus*. (Naar Eichler).
Diagram van een ♀ bloemengroepje : *H*, as van het katje ; — *b*, schub (schutblad) ; — α, β, steelblaadjes van den eersten rang ; — α1, α1, β1, β1, id. van den tweeden rang ; — *d*, bloemdek ; — ×, ontbrekende bloem.

Fam. XLI. — Cupuliferen.

400. **Quercus Robur** L. (**sessiliflora** en **pedunculata**). — Windbloemig, eenhuizig. (*Anémophile, monoïque*).

De bloeiwijzen komen te gelijkertijd als de bladen te voorschijn. De ♀ bloeiwijzen bevinden zich doorgaans dichter bij de toppen der takken dan de ♂ katjes.

De dunne, losse, onderbroken, hangende ♂ katjes hebben een buigzame spil met talrijke bloemen. Ieder bloem bevindt zich in den

oksel van een schubvormig schutblad; zij heeft geen zichtbare steelblaadjes, een onregelmatig, 5-8slippig bloemdek en 5-8 meeldraden.

De ♀ bloemen zijn ten getale van 1-5, bij *Q. sessiflora* dicht bijeen en zittend, bij *Q. pedunculata* iets losser, gesteeld. Ieder ♀ bloem

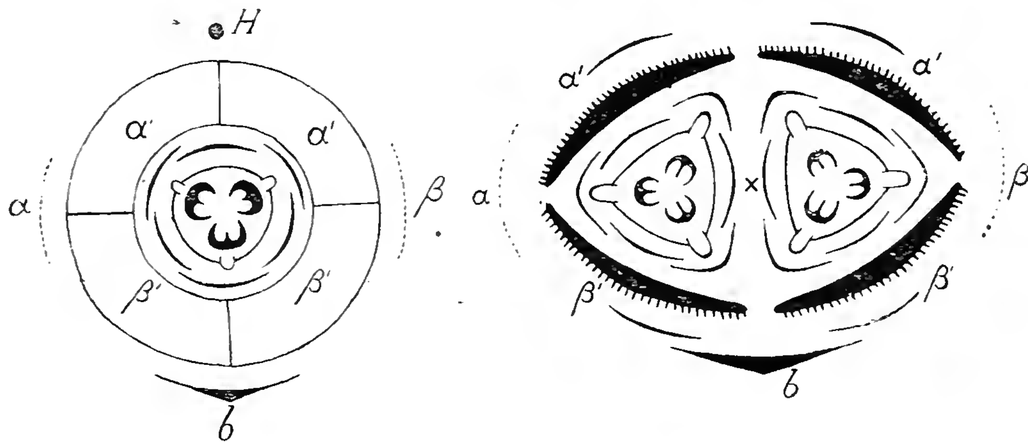


Fig. 63.

Links: *Quercus Robur*. Diagram eener ♀ bloem (Naar Eicher). *H*, hoofdas; — *b*, schubvormig schutblad; — α, β, ontbrekende steelblaadjes van den eersten rang; α1, α1, β1, β1, napje; — in 't centrum het 3hokkig vruchtbeginsel, door 6 bloemdekslippen omgeven.

Rechts: *Fagus sylvatica*, diagram van een ♀ bloemengroepje (Naar Eichler): *b*, schutblad; — α, β. steelblaadjes van den eersten rang; — α1, α1, β1, β1, napje; ×, ontbrekende middelste bloem; — aan weerszijden van × eene bloem met een driehokkig vruchtbeginsel en 6 bloemdekslippen.

bevindt zich in den oksel van een schubvormig schutblad, en wordt aan haar voet omgeven door een napje; zij bestaat uit een vruchtbeginsel met 3 2zadige hokjes en 3 stempels. Het vruchtbeginsel draagt aan zijn top een 6slippig bloemdek. Tijdens den bloei is het onderst gedeelte van het vruchtbeginsel nog zeer onvolkomen: de stempels alleen zijn alsdan reeds goed ontwikkeld. De vrucht is een 1zadige noot (eikel).

De buigzame ♂ katjes worden door den wind in beweging gebracht en aldus wordt het droge, poederige stuifmeel uitgestrooid.

401. **Fagus sylvatica** L. — Eenhuizig, windbloemig (*Monoïque, anémophile*). Bloeit in Mei.

De bloemen komen te gelijkertijd als de bladen voor den dag. De zijtakken dragen gewoonlijk slechts ♂ inflorescentiën; de eindelingsche scheut is doorgaans ⚥, met ♀ bloemen boven de ♂ bloemen. De inflorescentiën beider geslachten zien als gesteelde hoofdjes uit, de ♂ hangend, de ♀ recht overeind staande. De steeltjes zijn naakt of van 1-2 afvallende schubbetjes voorzien.

De ♂ hoofdjes doen zich voor alsof de bloempjes rechtstreeks uit

den gemeenschappelijken steel ontsprongen. Ieder bloempje heeft een doorgaans scheef, klokvormig bloemdek met 4-7 ongelijke slippen en 8-12 meeldraden, waartusschen zich meestal een draadvormig overblijfsel van den stamper bevindt.

De ♀ hoofdjes zijn tweebloemig; de beide bloempjes worden omgeven door een gemeenschappelijk napje, dat van den beginne af diep 4deelig is, aan de buitenzijde met weeke stekeltjes is bezet, en aan zijn voet door een krans van afvallende schubbetjes (steelblaadjes) omgeven wordt. Ieder ♀ bloem bestaat uit een 3hoekig, 3hokkig vruchtbeginsel met 3 stempels en met een 6slippig bloemdek aan zijn top; zelden komen overblijfsels van helmknoppen in de ♀ bloemen voor. Tijdens den bloei kijken de stempels boven het napje uit. De vrucht is een 3hoekige eenzadige noot. Daar de ♂ hoofdjes een buigzamen steel hebben worden zij door den wind heen en weer geschud, waardoor het stuifmeel uitgestrooid wordt.

Castanea sativa Mill. Windbloemig, eenhuizig. Niet inheemsch.

Fam. XLII. Myricaceeën.

402. **Myrica Gale** L. — Windbloemig. (*Anémophile*). Bloeit in Maart-April.

Tweehuizig. Bloemen in katjes. De katjes in de oksels van afgevallen bladen, boven de bladknoppen, doorgaans vele bijeen tot een soort van eindelingsche, samengestelde aar vereenigd. Ieder katje begint met 2 transversale schubben, waarop een aantal spiraalsgewijze, 1bloemige schubvormige schutbladen volgen. Ieder ♂ bloem bestaat uit 4 (soms 2, 3 of 5) meeldraden zonder bloemdek; ieder helmknop heeft 2 stuifmeelhokjes die aan de buitenzijde opengaan. Ieder ♀ bloem bestaat uit een stamper met twee transversale schubben, die tijdens den bloei zeer klein en bodemstandig zijn, maar later met de rijpende vrucht naar boven groeien. Vruchtbeginsel 2bladig, 1hokkig, met 1 zaadknop. Stempels 2, betrekkelijk groot, tijdens den bloei boven de schutbladen uitstekend.

De ♂ katjes zijn veel meer in 't oog springend dan de ♀; de ♀ katjes maken bijna den indruk alsof het nog niet ontloken ♂ katjes waren. Stuifmeel droog. De schubben der ♂ katjes dragen aan de buitenzijde vele gele glanzige stippen (sterk riekende balsemkliertjes).

De gewelfde schubben der ♂ katjes zijn aangedrukt, en vormen samen een soort van peperhuisje, waarin het stuifmeel dat uit de helmknoppen valt behouden blijft zoolang de plant niet in beweging gebracht wordt (vergelijk met *Potamogeton*, *Triglochin*, enz.). Als de plant door den wind of door voorbijgaande dieren geschud wordt ontsnapt een geel stuifmeelwolkje uit de peperhuisjes. Dit wordt bevorderd door de buigzaamheid en de veerkracht der takken. De takken zijn echter dun en tijdens den bloei van bladen verstoken : daaruit volgt dat zij weinig wind vangen, en slechts door een vrij sterken wind tot schommelen kunnen gebracht worden. De katjes zelve zijn in den beginne weinig buigzaam; later worden de schubben horizontaal (en zelfs schuin naar onderen) afstaande en de spil van het katje wordt langer en slapper, maar alsdan is het stuifmeel gewoonlijk reeds uitgestrooid.

Vegetatieve vermeerdering actief: op sommige plaatsen (b. v. in sparrebosschen te Bloemendael, Vlaanderen) behooren honderde naast elkander groeiende exemplaren tot dezelfde sekse, waarschijnlijk omdat zij alle door ongeslachtelijke vermeerdering uit een enkele plant gesproten zijn.

Fam. XLIII. — Salicineeën.

403. — **Salix**-soorten. — Gewoonlijk tweehuizig. Al de inheemsche wilgen worden door insecten bevrucht. (*Ordinairement dioïques ; toutes les espèces indigènes sont fertilisées par des insectes*).

Bloemen in katjes ; ieder katje bestaat uit eene spil, die talrijke schubvormige, gaafrandige, oningesneden schutbladen draagt ; ieder schutblad met één bloem in zijn oksel. Er komen soms katjes voor die deels ♂, deels ♀ zijn.

Ieder ♀ bloem bestaat uit een zittend of kortgesteeld vruchtbeginsel, met talrijke zaadknoppen Stijl doorgaans kort, met 2 enkelvoudige (of meer of minder 2-4deelige) stempels. Aan den voet van het vruchtbeginsel bevinden zich 1 of 2 honigklieren. Bij de *Salices serotinae* (d w.z. de soorten welker bloemen opengaan als de bladen te voorschijn komen, fig. 64, 6 en 8) zijn er doorgaans 2 honigklieren, nl. één aan de rugzijde en één aan de buikzijde van het vruchtbeginsel. Bij de *Salices praecoces* (d. w. z. de soorten die

bloeien alvorens de bladen voor den dag komen, fig. 64, 3, 4, 5, 7) is er doorgaans 1 honigklier aan de rugzijde der bloem. (1)

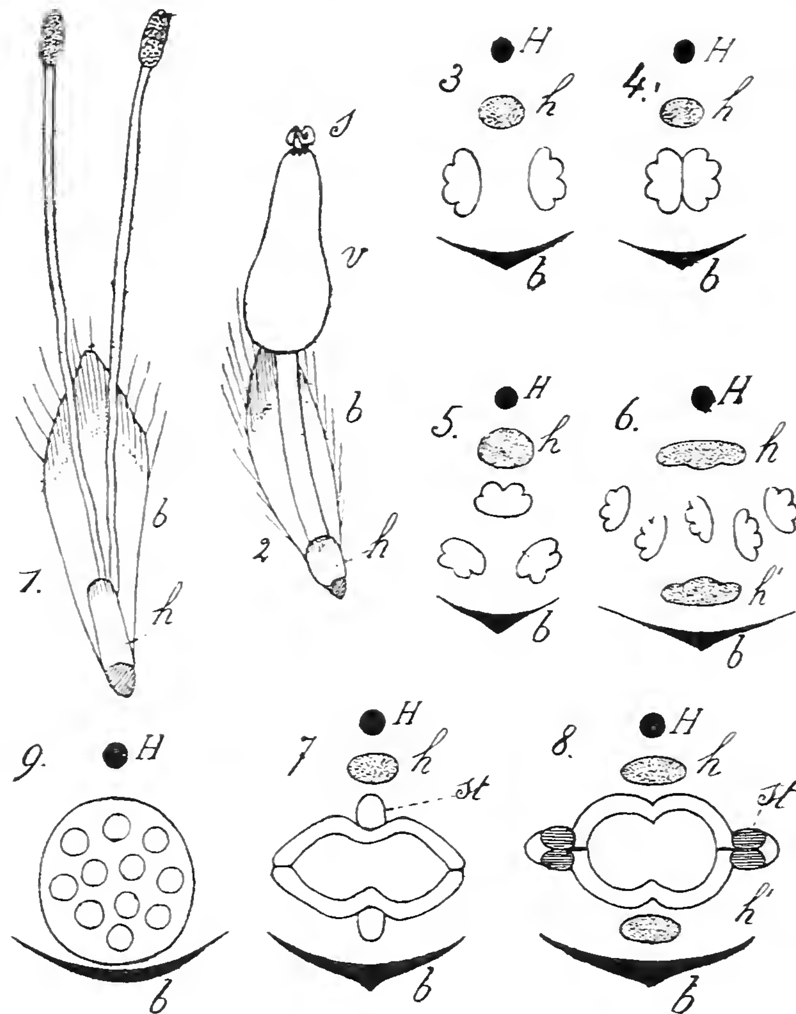


FIG. 64. — *Salix.*

1. ♂ bloem van *Salix cinerea* (binnenzijde = bovenzijde) : *b*, schubvormig schutblad ; — *h*, honigklier (vergel. met diagram 3). — (Naar de Natuur).
2. ♀ bloem van *S. cinerea* (binnenzijde = bovenzijde) : *b*, *h*, als voren ; — *v*, gesteeld vruchtbeginsel ; — *s*, stempel (vergelijk met diagram 7). — (Naar de Natuur).
3. Diagram, ♂ bloem, *S. Caprea* (Naar EICHLER).
4. » , » , *S. purpurea* (» »).
5. » , » , *S. triandra* (» »).
6. » , » , *S. pentandra* (» »).
7. » , ♀ bloem, *S. Caprea* (» »).
8. » , » , *S. alba* (» »).

H, as van het katje ; — *h*, honigklier ; — *st*, stempel ; *b*. schutblad.

Populus.

9. Diagram, ♂ bloem, *P. tremula* ; *H* en *b*, als voren. (Naar EICHLER).

Ieder ♂ bloem bestaat uit 2-12 meeldraden (gewoonlijk 2 ; somwijlen zijn de twee meeldraden vergroeid, zoodat er in den oksel van

---

(1) Bij de *Salices serotinae* staan de stempels zijdelings ; bij de *praecoces* staan zij dikwijls op de middellinie. Vergelijk fig. 64,7 en 64,8.

iedere schub schijnbaar slechts 1 meeldraad voorkomt ; (fig. 64, 4), en 1 of 2 honigklieren. Deze stemmen in hoofdzaak met de honigklieren der ♀ bloemen overeen.

De wilgen zijn insectenbloemig. De ♂ katjes zijn meer in 't oog springend dan de ♀, hetgeen vooral door de gele kleur der helmknoppen wordt veroorzaakt.

Vele *Salix*-soorten bloeien vroeg in het voorjaar, als er weinig geurende, honigrijke bloemen voorhanden zijn : zij worden door insecten zeer veel bezocht. Naar het ons geschenen heeft worden de ♂ katjes in veel gevallen meer bezocht dan de ♀, in andere gevallen nagenoeg evenveel als deze. Dit hangt *wellicht* af van de honigafscheiding, die zelve grootendeels van de weersgesteldheid en van het uur van den dag afhangt. Is de honigafscheiding gering, dan zullen weinig insecten door de ♀ katjes aangelokt worden, terwijl de ♂ katjes wegens hun stuifmeel door talrijke insecten zullen bezocht worden. Wordt daarentegen veel honig afgescheiden, dan zullen de ♀ katjes evenals de ♂ veel insecten aanlokken.

Bezoekers : 1° Salix-soorten waar de bloemen vóór de bladen voor den dag komen (*Vroegbloeiers*) : Langtongige Bijen: *Apis mellifica*, ♀ katjes, 22. 4. 89, Gentbrugge ; ♂ katjes, 22. 4. 88. Melle. *Bombus terrestris* L. ♀, talrijk, ♂ en ♀ katjes, 22. 4. 88, Melle. *B. lapidarius* L. ☿, ♀ katjes, id. Id. *B. pratorum* L. ♀, ♀ katjes, 20. 4. 89, Wondelghem. — Korttongige bijen : *Andrena ovina* Kl. (*pratensis* Nyl.) ♂ en ♀, talrijk op ♂ en ♀ katjes, 22. 4. 88, Melle ; ♂ op ♂ katjes, 30. 3. 90, Meirelbeke ; talrijk, ♂ op ♂, 29. 4. 89, Destelbergen ; ♂ op ♂, 27. 4. 89, Lovendeghem ; ♂ op ♂, 1. 4. 90, Westdorp. *A. praecox* Scop. ♀ op ♂ en ♀ katjes, talrijk, 22. 4. 88, Melle ; ♀ op ♀, 27. 4, 89, Lovendeghem en 30. 4. 88, Gentbrugge ; ♀ op ♂, 30. 3. 90, Meirelbeke ; ♀ op ♂, svzd. en zgd., 4. 5. 90, 7. 5. 90, Bellem. *A. varians* K. ♀ op ♂ katjes, 22. 4. 88, Melle. *A. fulva* Schranck, ♀ op ♀ katjes, 30. 3. 90, Meirelbeke ; ♂ op ♂ katjes, 22. 4. 89, Gentbrugge. *A. Clarkella* K., ♀ op ♂, 29. 4. 89, Destelbergen. *A. tibialis* K., ♂ op ♂ katjes, 1. 4. 90, Westdorp en

17. 4. 90, Melle ; ♂ op ♂ en ♀ katjes, 22. 4. 89, Gentbrugge ; ♀ op ♂ katjes, 27. 4. 89, Lovendeghem. *A. ventralis* Frnh., ♂ (4 ex.) en ♀ (1 ex.) op ♂ katjes, ♀ (1 ex.) op ♀ katjes, 27. 4. 89, Lovendeghem. *Andrena nigro-aenea* K., ♂, 23. 4. 91. Melle ; ♀ op ♀, 27. 4. 89, Lovendeghem. *A. convexiuscula* K., ♂ op ♂ katjes, 27. 4. 89, Lovendeghem. *A. albicans* Müll., ♀ (2 ex.) en ♂ (1 ex.) op ♂, 22-24. 4. 89, Gentbrugge ; ♂ op ♀, 20. 4. 89, Wondelghem ; ♀ op ♂, 7. 5. 90, Bellem. *A. albicrus* K., ♂ op ♀, 20. 4. 89, Wondelghem ; ♂ op ♂, 27. 4 89, Lovendeghem. *A. parvula* K., ♀ op ♂, 27. 4. 89, Lovendeghem. *Nomada fucata* Panz. ♂ op ♀ katjes, 22. 4. 88, Melle ; ♂ op ♂, 30. 3. 90, Meirelbeke. *N. ruficornis* L., ♀ op ♂, 27. 4. 89, Lovendeghem. – Allotrope Hymenopteren : *Ichneumon zonalis* Gr., ♀ op ♀, 22. 4. 88, Melle. *Dolerus fissus* Hartig, ♀ op ♀, 22. 4. 88, Melle. *D. haematodes* Schranck, ♀ op ♀, id. Id. *D. gonager* F., ♂ op ♀, id. Id. ; ♀ op ♀, 22. 4. 89, Gentbrugge. *Nematus histrio* Lep., ♀ op ♂, 27. 4. 89, Lovendeghem ; ♀ op ♀, 30. 4. 88, Gentbrugge. — Hemitrope Dipteren : *Eristalis intricarius* L., 12. 4. 86, Melle ; op ♂ katjes, 27. 4. 89, Lovendeghem. *Cheilosia pulchripes* Löw, ♂ katjes, 7. 5. 90, Bellem. *Ch. praecox*, Zett., 23. 4. 91, Melle. *Myopa polystigma* Rond., ♀ katjes, 26. 4. 89, Gentbrugge. — Allotrope Dipteren : *Scatopse pulicaria* Löw, ♂ katjes, 22. 4. 89, Gentbrugge. *Sc. notata* L., ♀ katjes, 22. 4. 88, Melle. *Empis purio* Egger, ♂ bloemen, zgd., zeer talrijk, 4. 5. 90, Bellem ; ♀ bloemen, talrijk, 7. 5. 90, Bellem. *E. chioptera* Fall., op ♂ katjes, zgd., 4. 5. 90, Bellem. *Rhamphomyia sulcata* Fall., op ♂ en ♀ katjes, talrijk, 22. 4 89, Gentbrugge ; ♀ katjes, talrijk, 24. 4. 88, Id. ; ♂ katjes, 27. 4. 89, Lovendeghem ; ♂ en ♀ katjes, 30. 4. 88, Gentbrugge ; ♀ katjes, 7. 5. 90, Bellem. *Hilara quadrivittata* Meig., ♂ katjes, 27. 4. 89, Lovendeghem. *Pollenia rudis* F.,

♂ katjes, 22. 4. 89, Gentbrugge. *Anthomyia aestiva* Meig., ♂ op ♂, 22. 4. 88, Melle. *A. antiqua* Meig., ♂ op ♀, 7. 5 90. Bellem. *A. aestivalis* Meig., ♀ op ♂, smvrtd., 4. 5. 90, Id. *A. fulgens* Meig., ♂ op ♂, 27. 4. 89, Lovendeghem. *Scatophaga merdaria* F., op ♂, 1. 4. 90, Westdorp; op ♀, 20. 4. 89 en 22. 4. 89, Wondelghem en Gentbrugge; op ♂, 22. 4 88, Melle. *Sc. stercoraria* L., op ♀, 22. 4. 89, Gentbrugge; op ♂ en ♀, 30. 4. 88, Gentbrugge; 23. 4. 91, Melle. *Exorista dubia* Fall., op ♂, 22. 4 88, Melle. — Coleopteren: *Limonius* (*Elater*) *aeruginosus* Oliv. (*cylindricus* Paypul) op ♂, talrijk, zgd., 4. 5. 90, en op ♀, 7. 5. 90, Bellem. *Epuraea* (*Nitidula*) *aestiva* L. op ♂, talrijk, zgd., op de bloemen gepaard, 4. 5. 90, Bellem. Lepidopteren: Een kleine nachtvlinder, op ♀, 24. 4. 88, Gentbrugge.

2° SALIX-soorten waarvan de bloemen te gelijk metde bladen voor den dag komen (LAATBLOEIERS, b. v. *S. amygdalina*): Langtongige bijen: *Apis mellifica* op ♂ katjes, 8. 5. 87, Bellem. — Korttongige bijen: *Andrena ovina* Klug. (*pratensis* auct.) op ♂ katjes, id. Id. *A. praecox* Scop. ♀ op ♂ katjes, 4. 5. 90, Bellem. *Halictus albipes* F., ♀ op ♂, id. Id. — Hemitrope Dipteren: *Myopa buccata* L., 8. 5. 87, Bellem. *Eristalis pertinax* Scop. op ♂, id. Id. *Helophilus pendulus* L., op ♂, id. Id. *Cheilosia pulchripes* Löw, 8. 5. 87, Bellem. *Ch. fasciata* Egger, op ♂, 4. 5. 90, Bellem. *Melanostoma mellina* L., 8. 5. 87, Bellem. — Allotrope Dipteren: *Bibio Marci* L., ♂ op ♂, id. Id. *Rhamphomyia nigripes* F., id. Id. *Pollenia vespillo* F., op ♂, id. Id.

404. — **Populus**-soorten. — Windbloemig (Anémophiles) Bloeien Maart-April.

Tweehuizig. Bloemen in katjes, komen vóór de bladen voor den dag. Ieder katje bestaat uit eene spil, die talrijke schubben draagt. Ieder schub heeft een getanden rand, en draagt *een enkele bloem* in haren oksel.

♀ bloem: een enkelvoudig, veelzadig vruchtbeginsel, aan zijn voet omgeven door een kort, scheef-bekervormig orgaan (bloemdek ?), dat waarschijnlijk met de honigklieren van *Salix* overeenstemt, maar geen honig afscheidt. Er zijn 2 tweedeelige stempels.

♂ bloem: 4-30 meeldraden, schijnbaar zonder orde geplaatst, door een scheef bekervormig orgaan (bloemdek?) gedragen (fig.64,9).

De schubben der ♂ katjes dienen tot tijdelijke verblijfplaats voor het stuifmeel (zooals bij *Betula*, zie Nr 396).

Fam. XLIV. Urticaceeën.

405. **Urtica dioica** L. — Windbloemig (Anémophile). ♃

406. **Urtica urens** L. — Id. (*Id.*) ⊙

U. dioica is 2huizig; de ♂ en de ♀ bloeiwijzen hebben dezelfde gedaante, en zijn langer dan de bladstelen.

U. urens is 1huizig; ♂ en ♀ bloemen gedragen door dezelfde okselstandige bloemtakken, die doorgaans korter zijn dan de bladstelen. Draagt veel zaad; de zaden worden spoedig rijp. In de oksels van het eerste paar bladen worden reeds bloemen voortgebracht, en het bloeien duurt van de eerste lentedagen tot den herfst. (Naar Kirchner, Flora).

De ♂ en de ♀ bloemen hebben een 4tallig bloemdek, bij *U. dioica* met 2 zeer kleine steelblaadjes, welke bij *U. urens* doorgaans ontbreken. De 2 binnenste bloemdekbladen zijn in de ♀ bloem veel grooter dan de 2 buitenste, en worden na den bloei nog grooter.

In de ♂ bloemen 4 meeldraden die tegenover de bloemdekbladen staan, en in 't centrum een overblijfsel van den stamper. Helmknoppen aan de binnenzijde opengaande. — In de ♀ bloemen geen spoor van helmknoppen; een enkelvoudig 1bladig vruchtbeginsel, met een penseelvormigen stempel en 1 eitje. (Eichler, Blütendiagrammen).

In den ♂ bloemknop zijn de filamenten der meeldraden naar binnen gebogen met gesloten helmknoppen. Bij het ontluiken der bloemen wordt het stuifmeel plotseling weggesneld. Wie dit zonderling verschijnsel wil waarnemen moet voor eene groep brandnetels (bij voorkeur *U. dioica*) post vatten, op een helderen zomermorgen, als er geen dauw op de planten ligt, eenige oogenblikken voor zonsopgang. Zoodra de eerste zonnestralen op de bloemen vallen ziet men hier en daar een klein bleek stofwolkje boven de donkergroene

planten opstijgen. Die stuifmeelwolkjes worden weldra talrijker, en het maakt bijna den indruk alsof er tusschen de brandnetels een klein vuurwerk afgeschoten werd. Van lieverlede wordt het getal der ontploffingen opnieuw geringer, en na ongeveer een half uur is het schouwspel afgeloopen. Een aandachtig onderzoek leert dat ieder wolkje voortgebracht wordt door *het openspringen van één ♂ bloemknop* : daarbij worden de helmdragers schielijk rechtgebogen en uitgestrekt, en tevens gaan de helmknoppen open. Het poederig stuifmeel wordt aldus weggesneld en in de lucht verspreid (vergel. met de uitstrooiing der zaden bij *Impatiens* enz.) : enkele korrels worden door de penseelvormige stempels opgevangen, de meeste gaan verloren. (Kerner, Pflanzenleben, II, blz. 134).

Bij de meeste Urticaceeën grijpt de bestuiving op de hier beschreven wijze plaats : in den plantentuin te Gent kan de ontploffing der bloemen zeer fraai waargenomen worden bij *Pilea callitrichoides*, een Urticacee die haar stuifmeel wegsnelt als hare bloemknoppen bevochtigd worden.

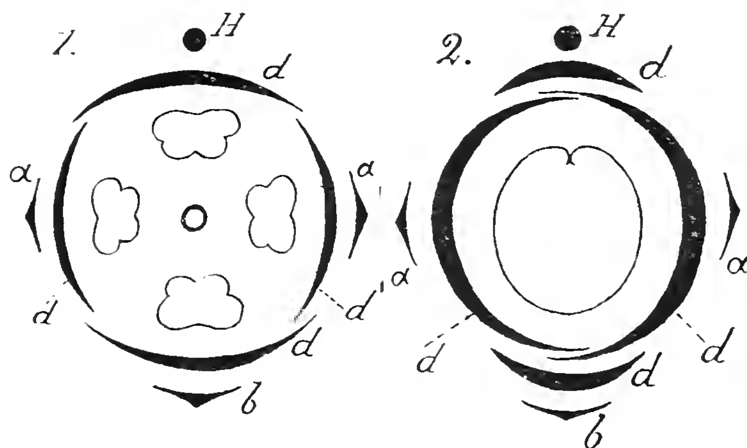


Fig. 65. — *Urtica dioica* (naar Eichler).
1. Diagram eener mannelijke bloem.
2. » » vrouwelijke » .
H. Hoofdas ; — *b*, schutblad ; α, α, steelblaadjes ; — d. d. bloemdekblaadjes.

Fam. XLV. Cannabinaceeën.

407. **Humulus Lupulus** L. Windbloemig (*Anémophile*). ♃.

Tweehuizig. — De ♂ bloemen met een 5bladig bloemdek en 5 meeldraden. — De ♀ bloemen met een gaafrandig bekervormig bloemdek, dat het onderst gedeelte van het vruchtbeginsel nauw

omsluit, — een 1hokkig, 1eiig vruchtbeginsel en 2 stempels. Ieder ♀ bloem is daarenboven voorzien van een betrekkelijk groot, scheedevormig schutblad, dat in de meeste flora's verkeerdelijk *bloemdek* of *kelkblad* genoemd wordt.

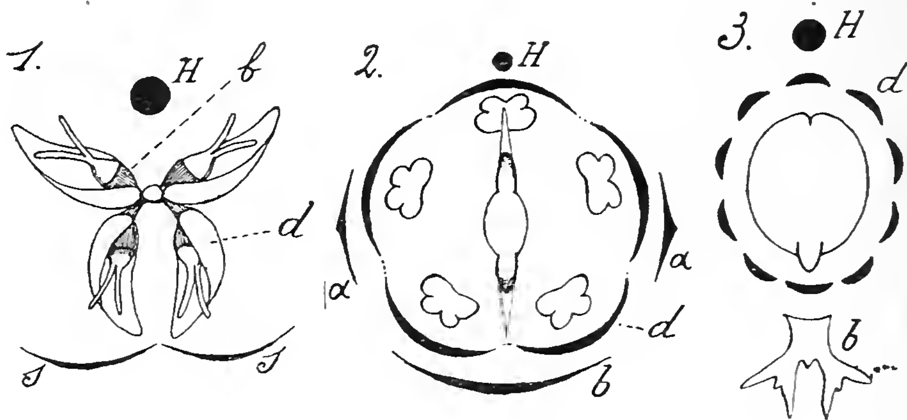


Fig. 66. (Naar Eichler.)

1. *Humulus Lupulus*. Diagram van een ♀ bloemengroepje : *H*, as van het katje : *ss*, een paar schubvormige schutbladen (steunblaadjes) ; — *d* scheedevormig schutblad ; — *b*, bekervormig bloemdek.
2. *Ulmus campestris*. Diagram eener regelmatige 5tallige bloem : *H*. as van het bloemenkluwen ; *b*, schubvormig schutblad ; — *α*. *α*, steelblaadjes ; — *d*, bloemdek. — In 't centrum het vruchtbeginsel met twee stempels.
3. *Ceratophyllum demersum* : diagram eener ♀ bloem. — *H*, stengel ; — *d*, omwindsel ; — *b*, draagblad.

♀ Bloemen in katjes (*hopbellen*) : ieder katje bestaat uit een spil met een aantal schubben, die niets anders zijn dan paren steunblaadjes waarvan de eigenlijke bladen gewoonlijk niet (of onvolkomen) tot ontwikkeling zijn gekomen. In den oksel van ieder paar schubben bevinden zich 4 (soms 2 of 6) bloempjes, ieder met zijn scheedevormig schutblad, zooals in fig. 66, 1 aangewezen wordt.

De ♂ bloemen zijn tot losse, vertakte bloeiwijzen vereenigd. De helmknoppen worden door den wind ledig geschud. De spleten waarmede zij opengaan zijn evenwijdig en in den beginne *zoo nauw*, dat het poederig stuifmeel slechts *bij kleine gedeelten en geleidelijk* kan verwijderd worden (Kerner, Pflanzenleben II, blz. 140 ; vergelijk met *Arrhenatherum elatius* en andere Gramineeën).

Fam. XLVI. Ulmaceeën.

408. **Ulmus montana** With. — Windbloemig (*Anémophile*). Bloeit Maart-April. (Fig. 66, 2).

De bloemen zijn ⚥ en staan in kluwens. Ieder kluwen begint met een aantal ledige schubben; de daarop volgende binnenste (bovenste)

schubben (= schutbladen) dragen bloemen in hare oksels. In den oksel van ieder schutblad staat gewoonlijk ééne bloem met 2 steelblaadjes ; soms zijn er 2 of meer bloemen.

Bloemdek 4-8- (doorgaans 5-6-) slippig. Meeldraden doorgaans even talrijk als de bloemdekslippen en tegenover deze geplaatst, somwijlen talrijker. Helmknoppen aan de buitenzijde opengaande. — Vruchtbeginsel doorgaans 1hokkig, 1zadig ; 2 stempels. — Geen honig.

Proterogynisch : als de bloemen opengaan zijn de 2 draadvormige, roode stempels volkomen ontwikkeld ; de helmknoppen zijn nog gesloten met zeer korte filamenten. Deze filamenten worden later zoo lang, dat de stempels tusschen de meeldraden verborgen worden. Eindelijk gaan de helmknoppen open, terwijl de stempels nog frisch uitzien (KIRCHNER, Beitr., 1890, blz. 12). — Wordt volgens KIRCHNER somwijlen door stuifmeelverzamelende honigbijen bezocht.

Ulmus montana is in ons gebied zeer zeldzaam, misschien niet inheemsch. — *U. campestris* komt daarentegen overvloedig voor, aan wegen enz. geplant. Stemt met *U. montana* overeen wat de bevruchting betreft, maar bloeit (te Stuttgart) 4-6 dagen later (KIRCHNER, loc. cit.).

FAM. XLVII. CERATOPHYLLACEEËN.

409. **Ceratophyllum demersum** L. Eenhuizig.
410. » **submersum** L. Eenhuizig.

De bestuiving geschiedt door het water.

Bloemen alleenstaande, ondergedompeld, zittend, okselstandig. (In iederen bladkrans is er doorgaans slechts één blad dat eene bloem in zijn oksel draagt. De meeste bladkransen hebben geen bloem ; ♂ en ♀ bloemen zonder bepaalde orde verspreid). Ieder bloem met een 6-12slippig omwindsel. Het omwindsel der ♂ bloemen is witachtig ; de omwindselslippen der ♀ bloemen zijn groener, smaller en teederder. — Binnen het omwindsel der ♂ bloemen doorgaans 10-12 meeldraden ; ♀ bloemen met een enkelvoudigen stamper. Helmknoppen bijna zittend, met 3 spitsen aan den top. Stamper 1bladig, met 1 eitje en een priemvormigen stempel. (fig. 66.3).

De ♂ bloemen zijn talrijker dan de ♀ en brengen veel stuifmeel voort. De helmknoppen worden als het ware uit het omwindsel

geperst, en stijgen in het water omhoog (hun bovenste gedeelte bestaat uit een los, luchthoudend weefsel waardoor het specifisch gewicht verminderd wordt) : zij laten tevens hun stuifmeel ontsnappen. De stuifmeelkorrels hebben hetzelfde specifisch gewicht als het water : zij zweven bijgevolg in deze vloeistof rond, en worden aldus in aanraking gebracht met de « lange, draadvormige, gekromde stempels, die in de ♀ bloemen de geheele onderzijde van den staartvormigen stijl innemen ». (KIRCHNER). (Het ware wenschelijk den bouw van den stempel nogmaals te onderzoeken, bij onze beide inheemsche soorten en bij een groot aantal exemplaren ; de verschillende schrijvers zijn het daarover niet eens).

Vegetatieve vermeerdering : de stengels zijn bros en hebben een zeer taai leven. Ieder afgebroken stuk wordt tot een nieuwe plant. — Deze soort overwintert door knoppen, die uit kleine, dicht samengedrongen blaadjes bestaan. — (Naar EICHLER, Blüthendiagramme, en KIRCHNER, Flora von Stuttgart).

FAM. XLVIII. POLYGONACEEËN.

Rumex. Windbloemig (*Anémophile*).

Zie KIRCHNER, Flora ; — SCHULZ, Beiträge, I, II ; — AXELL, *Växt. Befruktning*).

Bloemdek 6bladig ; de blaadjes van den binnensten krans zijn grooter dan die van den buitensten, groeien met de vrucht mede en zijn in rijpen staat dikwerf met een knobbeltje bezet. De 6 meeldraden (eigenlijk 3 meeldraden die in tweeën gedeeld zijn) zijn paarswijze aan de buitenste dekblaadjes overgesteld, en staan dus 2 aan 2, op de hoogte van de randen der binnenste blaadjes (zie fig. 68,1). De 3 stempels zijn penseelvormig, naar de uitwendige dekblaadjes gekeerd. — Bij sommige *Rumex*-soorten worden de helmknoppen, evenals bij de Gramineeën, gedragen door buigzame, schommelende filamenten, waardoor de uitstrooing van het stuifmeel door den wind bevorderd wordt.

411. **Rumex crispus** L

Proterandrische ⚥ en ♀ bloemen aan dezelfde individuen. — De ⚥ bloemen zijn grooter dan de ♀. Als de 6 helmknoppen opengaan, zijn de 3 binnenste bloemdekbladen met hunne basis tegen het vruchtbeginsel aangedrukt, terwijl hunne bovenste gedeelten uiteenverspreid

zijn. De 3 penseelvormige stempels zijn alsdan nog tusschen de bloemdekbladen verborgen : daar de bloemen overhangen bevinden de stempels zich boven de helmknoppen, waardoor zelfbevruchting verhinderd wordt. Als de helmknoppen afgevallen en de meeldraden verflenst zijn liggen de volkomen ontwikkelde stempels bloot. — De kleinere ♀ bloemen hebben een stamper en 6 rudimentaire helmknoppen.—Tusschen de ☿ en de ♀ bloemen komen overgangsvormen voor, daar de meeldraden der ☿ bloemen soms ten deele rudimentair zijn. (Naar KIRCHNER, Flora.)

412. **Rumex obtusifolius** L.

Stemt met de vorige soort overeen. (KIRCHNER).

413. **R. maritimus** L.

Tijdens den bloei zijn de dekbladen slechts weinig uiteenverspreid. De binnenste dekbladen zijn voorzien van twee tandvormige aanhangsels, waarop (in den bloemknop) de stempels liggen. Als de helmknoppen opengaan steken zij niet of slechts weinig boven de dekbladen uit. De stempels, die onder de meeldraden liggen, zijn in vele gevallen reeds geslachtsrijp alvorens het stuifmeel ontlast wordt ; zij worden weldra bruin, en zij overleven slechts zelden de uitstrooiing van het stuifmeel. Zelfbestuiving onvermijdelijk. Zelfs in de bloemen, waar de stempels vóór de helmknoppen geslachtsrijp worden, is de toevoer van vreemd stuifmeel onmogelijk, daar de stempels verborgen worden onder de helmknoppen, die den ingang der bloem geheel innemen. De bloemen zijn horizontaal afstaande of rechtopstaande, met stijve bloemstelen : het stuifmeel kan dus slechts zelden door den wind medegevoerd worden. In sommige bloemen ontbreken de stempels. Zuivere ♂ planten werden nog niet aangetroffen. (Naar SCHULZ, Beiträge, I, blz. 94).

414. **R. conglomeratus** Murr.

Bij deze soort (evenals bij de vorige) steken de meeldraden boven de binnenste bloemdekbladen niet uit. Deze zijn tamelijk breed en worden wijder uitgespreid dan bij de vorige soort. De stempels zijn kortgesteeld ; zij liggen op zulke wijze, dat zij onvermijdelijk door de helmknoppen bestoven worden. De bloemen zijn gewoonlijk homogaam, soms iets proterandrisch, zelden iets proterogynisch. Er komen ook bloemen voor met onvolkomen stempels. (Naar SCHULZ, Beiträge, I, blz. 95).

415. **R. palustris** Sm. — Niet onderzocht.

416 **R. Hydrolapathum** Huds. — Niet onderzocht.

417. **Rumex acetosa** L.

418. **Rumex acetosella** L.

Deze beide soorten zijn tweehuizig. (Zie hooger, Bot. Jaarboek. V, blz. 253).

Te Wenduyne, op *dorre* zandduinen, hebben wij (Juni 1892) N[r] 418 schier uitsluitend in ♂ planten aangetroffen. Deze plantjes waren klein.

Dit strookt met de resultaten der proeven van Hoffmann (Botan. Zeit. 1885, N° 10 en 11) : volgens dezen schrijver wordt het getal der ♂ planten door « *dichtzaaiing* » aanmerkelijk vermeerderd, hetgeen dient toegeschreven te worden aan de *onvolkomen voeding*, welke door dichtzaaiing veroorzaakt wordt. Onze planten te Wenduyne bevonden zich, wat de voeding betreft, in zeer ongunstige voorwaarden.

Opmerking : Volgens Schulz (Beiträge, II, blz. 155) kunnen de inheemsche *Rumex*-soorten met tweeslachtige bloemen, uit het oogpunt der bestuiving, in twee groepen gerangschikt worden :

1° *Rumex conglomeratus en maritimus* : als de stempels geslachtsrijp zijn, worden zij door de bloemdekbladen en door de helmknoppen volkomen omgeven, zoodat zij door geen vreemd stuifmeel kunnen bereikt worden. Later, als de geledigde helmknoppen afgevallen zijn, worden de stempels voor vreemd (door den wind aangebracht) stuifmeel toegankelijk, maar alsdan zijn zij bijna steeds verflenst. Kruisbestuiving is dus in de meeste gevallen onmogelijk : daar de helmknoppen rondom den stempel staan is spontane zelfbestuiving onvermijdelijk. De bloemen zijn rechtopstaande of afstaande, maar niet overhangend : daardoor wordt het uitvallen van het stuifmeel op de stempels derzelfde bloem bevorderd. — In de ♀ bloemen is kruisbevruchting door den wind mogelijk.

2° Bij *R. crispus en obtusifolius* wordt kruisbevruchting (door den wind) daarentegen begunstigd (zie *R. crispus* N° 411).

De vruchtkelken van sommige *Rumex* soorten worden na den bloei fraai rood, terwijl de bloempjes zelve in sommige gevallen rood of roodachtig, in andere gevallen groen of groenachtig zijn. (Zie hooger, Bot. Jaarboek, V, 1893, blz. 253).

419. **Polygonum Fagopyrum** L. — Witte of rose bloemen met blootliggenden honig. (*Fleurs blanches ou roses, à nectar librement exposé*). — (H. MÜLLER, fertilis. of flowers, blz. 509. — KIRCHNER, Neue Beobacht , 1886. — SCHULZ, Beiträge II. — KNUTH, Blumen und Insekten Nordfries. Inseln).

Ongelijkstijlig. Bloemen klein, maar vele bijeen en daardoor in 't oog springend, en aangenaam geurend.

Bloemdek 5-deelig. Meeldraden 8 ; aan den voet der meeldraden 8 gele kogelvormige honigklieren (zie Fig. 67, *h*). De honig wordt op den bodem van het wijd uitgespreid bloemdek verzameld. Van de 8 meeldraden zijn er 3 (Fig. 68,2, *i*) die rondom den stamper staan en hun stuifmeel aan de buitenzijde ontlasten ; de 5 andere (Id , *e*) zijn meer naar buiten gebogen en keeren hunne stuifmeelzijde naar binnen, zoodat insecten die den honig willen bereiken aan beide zijden met stuifmeel bepoederd worden. 3 Stijlen met knopvormige stempels.

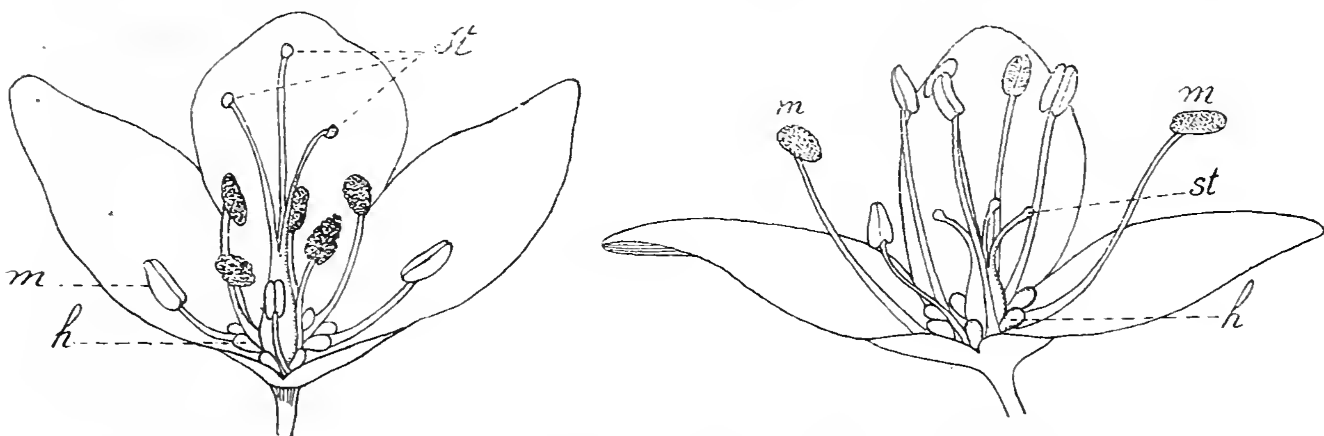


FIG. 67. — *Polygonum Fagopyrum*. (Naar H. Müller).
Links : langstijlige bloem.
Rechts : kortstijlige bloem.
st, stempels ; — *m*, helmknoppen ; — *h*, honigklieren.

In de langstijlige bloemen zijn de stijlen tweemaal zoolang als de meeldraden ; in de kortstijlige bloemen kijken de meeldraden verre buiten de bloemen uit, terwijl de stijlen ongeveer half zoolang zijn als de meeldraden. De stuifmeelkorrels van den kortstijligen vorm zijn grooter dan die van den langstijligen. Legitieme bestuiving wordt begunstigd (zie hooger blz. 40 = Bot. Jaarb. V, blz. 192). Illegitieme bestuiving en zelfbestuiving zijn nochtans niet onmogelijk: Langstijlige planten dragen soms enkele bloemen met zoo korte stijlen, dat de stempels tusschen de drie binnenste meel-

draden liggen en door deze rechtstreeks bestoven worden (Müller). De beide vormen vertoonen nu en dan enkele ♂ bloemen, waarin een onvolkomen vruchtbeginsel met zeer korte stijlen en zonder stempels voorkomt.

Volgens Schulz komen daarenboven zuiver ♂ exemplaren, exemplaren met ⚥ en ♀ bloemen en zuiver ♀ exemplaren voor. — Het heeft Knuth toegeschenen alsof (op het eiland Föhr) de langstijlige en de kortstijlige planten niet dooreengemengd, maar op verschillende perceelen akkerland groeiden. Het ware belangrijk dit nader te onderzoeken.

Bezoekers : Langtongige Bijen : *Alpis mellifica*, 3. 8. 86, Melle ; 5. 7. 91, Bellem. (De boekweit is in Vlaanderen een der voornaamste *honigplanten*. Uit verschillende deelen van Oost-Vlaanderen voeren de imkers hunne bijenkorven in den bloeitijd der boekweit naar het *Meetjesland*, waar die plant veel wordt verbouwd). — Korttongige bijen : *Andrena convexiuscula* K. ♂, 10. 7. 87, Bellem. *Halictus cylindricus* F., ♂, 1. 8. 86, Melle. — Allotrope Hymenopt. : *Allanthus arcuatus* Forst., ♂ en ♀, talrijk, 10. 7. 87, Bellem. — Hemitrope Dipteren : Eristalis tenax, 3. 8. 86, Melle. *Eristalis pertinax* Scop , talrijk, 10. 7 87, Bellem en 1-3. 8. 86, Melle. *Eristalis arbustorum*, 3. 8. 86, Melle. *Helophilus trivittatus* F., 5. 7. 91, Bellem. *Syrphus Ribesii* L., 10. 7. 87, Id. *Ascia podagrica*, 3, 8 86, Melle. Melithreptus taeniatus Meig., id. Id. - Allotrope Dipteren : *Sarcophaga carnaria* L., 29. 7. 86 en 1. 8. 86, Melle. *Musca corvina* F. talrijk, 3. 8. 86, Melle. *Pollenia rudis* F., id. Id. *Lucilia* (*Caesar?*) 29. 7. 86, Melle. *Anthomyia radicum* L., 3. 8. 86, Melle. — Lepidopteren : *Epinephele Janira*, 3. 8. 86, Melle. *Hipparchia Hyperanthus*, 10. 7. 87, Bellem. *Thecla Ilicis*, id. Id. — Coleopteren : *Rhagonycha fulva* Scop , 29. 7. 86, Melle.

420. **Polygonum amphibium** L. — Rose met volkomen verborgen honig. (*Rose à nectar complètement caché*).

(Kirchner, Neue Beobacht., 1886, bladz., 15 en Flora, bladz. 215. -- Schulz, Beiträge II. — Knuth, Blumen und Insekten Nord-Fries. Inseln, blz. 128, figg.)

Bloemen rose, aangenaam geurend, in sierlijke schijnaren. Bloemdek 5deelig, 5 mill. lang.

5 Meeldraden, 2 stempels. Aan den voet van het vruchtbeginsel 5 gele honigklieren. (Fig. 68,4).

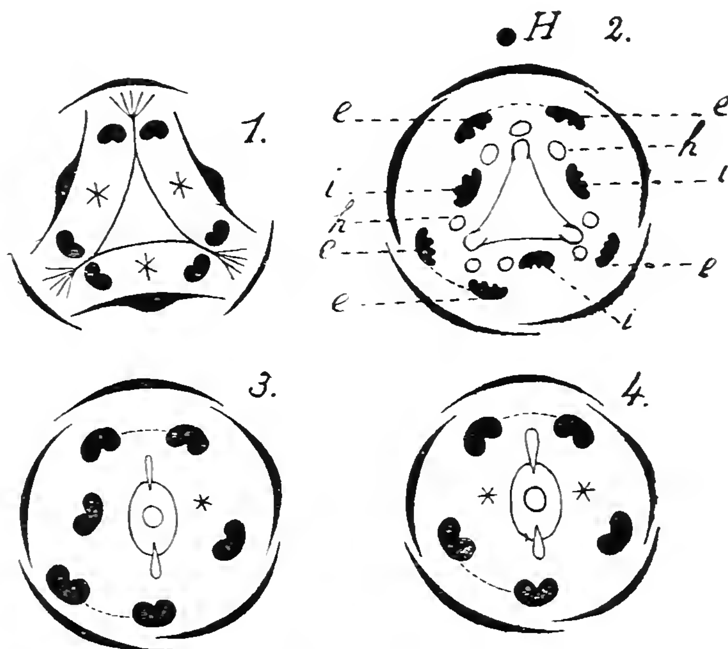


Fig. 68. — *Polygonaceeën* (Naar Eichler).

1. *Rumex*. — * Plaats der ontbrekende meeldraden (deze meeldraden zijn in 2 door *i* aangewezen).
2. *Polygonum tataricum* (= *Fagopyrum*) : *H*, hoofdas ; — *e*, buitenste meeldraden (daarvan zijn er 2 in tweeën gedeeld) ; — *i*, binnenste meeldraden ; *h*, honigklieren.
3. *Polygonum lapathifolium*.
4. *Polygonum amphibium*.

Volgens Kirchner ongelijkstijlig. In de *kortstijlige* bloemen is het bloemdek (tijdens den bloei) trechtervormig open, zoodat de ingang 4 mill. breed is. De beide kogelvormige stempels bevinden zich op gelijke hoogte als de ingang der bloem, de 5 helmknoppen staan 1,5-2 mill. hooger. — In de *langstijlige* bloemen zijn de dekbladen op zulke wijze vereenigd dat er slechts een nauwe ingang openblijft. De uiteenverspreide stijlen kijken ongeveer 1,5 millim. buiten de bloem uit, de helmknoppen bevinden zich ongeveer 1 mill. onder den ingang. (Deze waaanemingen werden in Würtemburg bij den landvorm gedaan).

Bij den landvorm scheiden de stengelharen een kleverige zelfstandigheid af, waardoor kruipende insecten verhinderd worden de

bloemen te bereiken. Bij den watervorm worden de bloemen door het water zelf tegen ongenoode gasten beschut en de haren ontbreken.

Volgens Knuth zijn de bloemen op het eiland Föhr onvolkomen trimorph, te weten : 1° Bloemen met lange meeldraden en korte stampers ; 2° id. met lange meeldraden en middelmatige stampers ; 3° id. met korte meeldraden en lange stampers.

In ons gebied werd deze soort tot nog toe niet nauwkeurig onderzocht.

421. **Polygonum aviculare** L. — Insectenbloemig zonder honig ? — (*Entomophile sans nectar ?*)

H. Müller, Fertil of flowers, blz. 515.

Bloempjes klein (2 1/2 mill.), weinig in 't oog springend, zonder geur en zonder honig (?). De 5 dekblaadjes zijn groen aan hun voet, wit of rose aan hun top. Diagram zooals *P. Fagopyrum* (zie fig. 68). De 5 buitenste meeldraden (die met de dekslippen afwisselen) worden naar buiten gebogen, de drie binnenste buigen zich naar het centrum, zoodanig dat hunne helmknoppen boven de drie stempels staan : spontane zelfbestuiving is dus onvermijdelijk Insecten bewerken zelfbestuiving evengoed als kruisbestuiving.

De 8 meeldraden zijn aan hun voet verdikt : misschien scheiden deze verdikkingen somwijlen honig af.

422 **Polygonum Persicaria** L.

H. Müller, Fertil. of flowers, blz. 512.

Bloemen wit of rood, in schijnaren. Zonder geur, weinig honig. Er zijn theoretisch 8 meeldraden (zooals bij *P. Fagopyrum*) ; de 5 buitenste ontbreken nooit, de 3 binnenste kunnen alle of ten deele onvolkomen ontwikkeld zijn of geheel ontbreken. Aan den voet van ieder dekslip komt een honigklier voor. Het vruchtbeginsel is doorgaans 2zijdig, met 1 2deeligen stijl en 2 knopvormige stempels (er zijn dikwerf 3 stempels). Helmknoppen en stempels te gelijkertijd geslachtsrijp en op gelijke hoogte. Als de bloem volkomen ontloken is vormt het bloemdek een half-kogelvormige klok, de 5 buitenste meeldraden zijn zooverre mogelijk uiteenverspreid en raken de stempels niet aan. Als de 3 binnenste helmknoppen voorhanden zijn buigen hunne dragers zich naar het centrum en komen zij met de

stempels in aanraking : spontane zelfbestuiving is dus verzekerd als de bloem meer dan 5 meeldraden heeft. Dit is waarschijnlijk even. eens het geval als er slechts 5 meeldraden zijn, want bij 't eind van den bloei sluit zich het bloemdek, en daardoor worden de helmknoppen met de stempels in aanraking gebracht. De bloemen blijven in den regen open. — Door insectenbezoek kan zelfbestuiving evenals kruisbestuiving plaats grijpen.

Deze soort wordt gewoonlijk weinig bezocht. In September 1891 hebben wij nochtans te Nevel, op akkerland, bij zeer gunstig weder, talrijke bezoekers gezien.

Bezoekers: Langtongige bijen : *Apis mellifica*, 11. 9. 91, Meyghem. — Hemitrope Dipteren : *Platycheirus peltatus* Meig. en *Melanostoma Mellina* L., beide zeer talrijk, op akkerland, 8. 9. 91, Nevel.

423. **Polygonum lapathifolium** L.

Stemt in hoofdzaak met de vorige soort overeen Doorgaans 5 meeldraden, waarvan 1 of meerdere zich naar binnen buigen en met de stempels in aanraking komen. (MÜLLER, Fertil., blz. 514).

424. **Polygonum Bistorta** L. — Rose met verborgen honig. — (*Rose à nectar caché*). — MÜLLER, Fertilis., blz. 511 ; SCHULZ, Beiträge, I, blz. 95.

Bloemen in schijnaren. Diagram zooals *P. Fagopyrum*. Acht roode honigklieren aan den voet der meeldraden ; honig op den bloembodem verzameld. Kruisbestuiving bevorderd door proterandrie. In het 1e *stadium* steken de meeldraden buiten de bloem uit. In het 2e *stadium* zijn de helmknoppen doorgaans afgevallen, en de 3 stijlen met hunne knopvormige stempels komen nu buiten de bloem te voorschijn. — Zeer zeldzaam in ons gebied.

Volgens SCHULZ komen (in de *Riesengebirge*) bloemen voor met meeldraden die niet langer dan de dekbladen en soms ten deele onvolkomen zijn, en andere zuiver ♀ bloemen, met korte meeldraden en ledige helmknoppen. Al deze onvolkomen bloemen zijn proterandrisch (vergelijk met de ♀ bloemen van Geranium).

425. **Polygonum Convolvulus** L. — (KIRCHNER, Beobacht., 1885 en Flora).

Bloemen klein, in de bladoksels, weinig in 't oog springend ;

dekslippen groen met witten rand, de 3 buitenste stomp gekield. 8 meeldraden, zooals bij *P. Fagopyrum*. Homogaam. De dekslippen gaan wijd genoeg open opdat de 8 meeldraden in den beginne de stempels niet zouden aanraken. Al de helmknoppen gaan aan de binnenzijde open (de 3 binnenste — zie diagram *P. Fagopyrum* — blijven soms gesloten) ; zij buigen zich allengs (de 3 binnenste vóór de 5 buitenste) naar binnen, en komen aldus met de stempels in aanraking. Aan den voet der meeldraden wordt (weinig) honig afgescheiden. Door insectenbezoek kan kruisbestuiving bewerkstelligd worden, vooral gedurende het 1e stadium. Wordt schier nooit bezocht. — Bladstelen met honiggroefjes.

Bezoekers: Hemitrope Dipteren: *Syritta pipiens*, 3. 8. 86, Melle.

426. **Polygonum dumetorum** L. — (Kirchner, Flora, blz. 214).

Bloemen witachtig, homogaam. De 3 buitenste dekslippen met een vleugelvormigen kiel. Bloemen met honig, gaan in den zonneschijn open. De 8 helmknoppen gaan aan de binnenzijde open, en gedragen zich zooals bij *P. convolvulus*.

427. **Polygonum mite** Schrk. — Kirchner, Beobacht., 1886, blz. 14.

Bloemen in losse, slappe schijnaren. weinig in 't oog springend. Dekslippen 5, wit of rose met groene basis. De bloem gaat niet wijd open. 5-8 meeldraden (zie *Polygonum Persicaria*) en evenvele honigklieren. Homogaam. De helmknoppen staan iets hooger dan de stempels. Spontane zelfbestuiving de regel.

428. **Polygonum Hydropiper** L. — (Kirchner, Beobacht., 1886, blz. 14).

Bloeiwijze en bloemen zooals bij *P. mite*, maar nog minder in 't oog springend, daar de bloemen iets kleiner en groener zijn. 4 Dekslippen en 8 of minder meeldraden. Honigklieren 0. Helmknoppen op gelijke hoogte als de stempels. Zelfbevruchting nog meer begunstigd dan bij de vorige soort.

Opmerking : De verschillende hier beschreven soorten van het

geslacht *Polygonum* kunnen onder twee groepen gerangschikt worden :

1e groep : *P. Fagopyrum* ⊙.
» *amphibium* ♃.
» *Bistorta* ♃.
(*P. viviparum* L., ♃, niet inheemsch ; zie MÜLLER, Alpenblumen, blz. 180).

Overgangsvormen :
P. Persicaria ⊙
P. lapathifolium ⊙.

2e groep : *P. aviculare* ⊙.
» *Convolvulus* ⊙.
» *dumetorum* ⊙.
» *mite* ⊙.
» *Hydropiper* ⊙.

De bloemen der eerste groep zijn fraai gekleurd, vele bijeen in dichte bloeiwijzen, geurend, rijk of zeer rijk aan honig ; heterostylie (trimorphisme) of proterandrie wijzen op een neiging tot kruisbevruchting ; zij worden veel door insecten bezocht.

Bij de soorten uit de 2e groep zijn de bloemen kleiner, reukeloos, homogaam en minder fraai gekleurd ; de bloeiwijzen zijn armer en losser, de honigafscheiding gering of nul, het insectenbezoek zeer schaarsch, zelfbestuiving onvermijdelijk.

Het is zeer opmerkenswaardig dat de verschillende hier vermelde kenmerken in iedere groep bijna zonder uitzondering met elkander hand in hand gaan. De theorie der natuurlijke teeltkeus geeft daarvan een zeer *behendige* verklaring : de eigenschappen, waardoor de eerste groep gekenschetst wordt, strekken immers *gezamenlijk* tot bevordering der kruisbevruchting. Toen die eigenschappen, in den beginne, als geringe, toevallige afwijkingen voor den dag kwamen, waren zij reeds voordeelig voor de planten, en zij werden bijgevolg, in den strijd voor het bestaan, *gezamenlijk* van de eene generatie tot de andere opgestapeld. — Maar hoe komt het, dat de soorten der tweede groep, die van de voordeelen der kruisbevruchting bijna geheel verstoken zijn, op zulke zegevierende wijze den strijd voor hun bestaan voeren en overal in tallooze exemplaren voorkomen ? Hieruit blijkt dat de kruisbevruchting niet eene onontbeerlijke voorwaarde is tot de algemeene verspreiding eener plantensoort (zie

Müller, *Review of the species of Polygonum* ; — Fertilisation, blz. 516).

De soorten der eerste groep zijn meerendeels ♃, de soorten der tweede groep zijn alle ⊙.

Fam. XLVIIII. Chenopodiaceeën.

429. **Chenopodium album** L. — Windbloemig. — (*Anémophile*). (Kirchner, Neue Beob., 1886, blz. 16. — Müller, weitere Beobacht., II).

Bloemdek groen, klein, weinig in 't oog springend. Reukeloos, honigloos. De 3 (zelden 2) draadvormige stempels zijn reeds geslachtsrijp als de bloem slechts de helft van hare definitieve grootte bereikt heeft ; alsdan kunnen de meeldraden nauwelijks onderscheiden worden. De dekslippen sluiten boven het vruchtbeginsel samen en laten aan den top der bloem (die als een bloemknop uitziet) een klein gaatje open waardoor de stempels te voorschijn komen. Veel later, als het vruchtbeg. reeds opgezwollen en de stempels verdroogd zijn, gaan de dekslippen volkomen open, en de 5 meeldraden, die thans volkomen ontwikkeld zijn, steken nu buiten de bloem uit. Nu gaan de helmknoppen open en daarna sluiten de dekslippen zich wederom, maar op zulke wijze dat de meeldraden tusschen hare randen vastgeklemd worden en naar buiten uitkijken totdat zij volkomen verdroogd zijn. De bloempjes zijn tot kluwens vereenigd : in ieder kluwen vindt men doorgaans te gelijkertijd bloemen in al de successieve toestanden. Soms is 1 van de 5 meeldraden onvolkomen of ontbrekend. De overeenkomstige dekslip blijft alsdan tot het eind tegen het vruchtbeginsel aangedrukt.

Wordt soms door stuifmeelvretende insecten bezocht.

430. **Chenopodium polyspermum** L. Windbloemig. (Kirchner, Neue Beobacht., 1886, blz. 17).

Stemt in hoofdzaak met de vorige soort overeen. In het eerste stadium zijn de dekslippen tegen het vruchtbeginsel aangedrukt : aan den top eene kleine opening waardoor de 2 stempels naar buiten kijken. *Zoodra de stempels verwelken* ontwikkelen zich de meeldraden één voor één, terwijl de overeenkomstige dekslippen eveneens

één voor één naar buiten gebogen worden. Er zijn slechts 3 meeldraden voorhanden : de 2 dekslippen die geen meeldraad hebben blijven tegen het vruchtbeginsel aangedrukt. Na de bevruchting neemt het vruchtbeginsel in korten tijd aan grootte toe, en daardoor worden de dekslippen allengs geheel uiteengebogen.

431. **Chenopodium foetidum** Lmk. — Windbloemig.

432. **Chenopodium ficifolium** Sm. — Windbloemig.

433. **Chenopodium opulifolium** Schrad. — Windbloemig. Nrs 431-433 niet onderzocht.

434. **Chenopodium murale** L. Windbloemig.

Stemt met *Ch. album* overeen, maar de 2 stempels zijn zeer kort (KIRCHNER, Neue Beob., 1886).

Volgens SCHULZ (Beiträge I, blz. 93) zijn de dekslippen aan hun top iets ingesneden. De filamenten der meeldraden steken buiten de bloem uit en liggen daarbij gewoonlijk in de insnijding der dekslippen. De stempels zijn zeer klein en dikwijls reeds verslenst als het stuifmeel ontlast wordt. Maar zelfs in die bloemen, waarin zij behouden blijven totdat de eerste helmknoppen opengaan is de kans op zelfbestuiving gering, daar de helmknoppen zijdelings buiten de bloem uitsteken.

435. **Chenopodium hybridum** L. — Windbloemig. (KIRCHNER, Beiträge, 1890, blz. 13).

Proterogynisch, zooals *Ch. album*. Het bloemdek heeft reeds zijn definitieve grootte bereikt, als de ontwikkelde stempels naar buiten uitkijken. Als de stempels verdroogd en afgevallen zijn strekken de meeldraden zich successievelijk uit, en de overeenkomstige dekslippen worden tevens één voor één uitgespreid.

Het bloemdek sluit zich wederom als de helmknoppen alle verdroogd zijn.

436. **Chenopodium (Blitum) Bonus-Henricus** L. — Windbloemig (*Anémophile*). — (KIRCHNER, Neue Beob., 1886).

Proterogynisch, zooals *Ch. album*. De meeldraden ontwikkelen zich korten tijd nadat de stempels verwelkt zijn. De stempels zijn

ten getale van 2, 3 of 4, en tamelijk lang. De meeldraden zijn slechts zoolang als de dekslippen : deze spreiden zich weinig uiteen. De bloemen van iedere aar ontwikkelen zich nagenoeg gelijktijdig, zoodat al de bloemen van aanzienlijke gedeelten der bloeiwijze zich ongeveer in hetzelfde stadium bevinden.

436A. **Chenopodium (Blitum) rubrum** L. — Windbloemig (*anémophile*). — (SCHULZ, Beiträge I, blz. 94).

De bloem is in 't midden volkomen open en de vrij lange stempels kijken reeds naar buiten uit, als de bloemdekbladen nog niet uitgespreid zijn. Eenigen tijd daarna worden de meeldraden rechtgebogen en richten zij de bloemdekslippen op : tevens worden de stempels bruin, en zij zijn volkomen verdroogd als de eerste helmknoppen opengaan. De helmknoppen gaan successievelijk open. Ten gevolge van de stijfheid der dekslippen blijven de helmdragers vaak recht overeindstaande, met hunne helmknoppen boven de opening der bloem, en zij krommen zich nadat de helmknoppen afgevallen zijn. In vele gevallen zijn de stempels zoo klein dat de bloem als ♂ mag beschouwd worden. Soms zijn al de bloemen van een individu ♂.

436B. **Atriplex hastata** L. — Windbloemig (*anémophile*).

De soorten van het geslacht *Atriplex* zijn eenhuizig, zelden tweehuizig; bij sommige soorten komen daarenboven ♀ bloemen voor. — Bestuiving niet onderzocht.

FAM. L. AMARANTACEEËN.

437. **Albersia Blitum** Kunth. — Waarschijnlijk windbloemig (*probablement anémophile*). Niet onderzocht.

FAM. LI. CARYOPHYLLACEEËN.

(1. — *Sileneeën*).

438. **Dianthus prolifer** L. ⊙.

De bloemkroon is kleiner dan bij de meeste andere *Dianthus*-soorten, roodachtig-lila. Bevruchting niet onderzocht. — (De bloem opent zich als het regent ?)

439. **Saponaria officinalis** L. — Vlinderbloem, rose of bleeklila. — (*Fl. lépidoptérophile, rose ou lilas pâle*).

Wordt voornamelijk door Schemeringvlinders (Sphingiden, enz.) bezocht. De bloemen geuren 's avonds het sterkst. Honigmerken ontbreken. Kelkbuis 18-21 mill. diep ; nagels der kroonbladen en helmdraden op een cylindrische verhevenheid van den bloembodem, een weinig boven de basis van den kelk (fig. 69, 2, *b*) gezeten, over een lengte van een paar millimeters met deze verhevenheid (tusschen *a* en *b*) vereenigd en aan de binnenzijde honigafscheidend.

Duidelijk proterandrisch : vooreerst (1e stadium) kijken de 5 buitenste (episepale) meeldraden boven de keel der bloemkroon uit ; hunne helmknoppen gaan open, en daarna worden hunne helmdragers naar buiten gebogen. Later (2e stadium) komen de 5 binnenste (epipetale) meeldraden op hunne beurt buiten de kroonbuis te voorschijn ; zij worden eveneens naar buiten gebogen nadat hunne helmknoppen zijn opengegaan. Daarna (3e stadium) komen de twee stempels, die te voren in de bloembuis verborgen waren, naar buiten uitkijken. Zij divergeeren, en keeren hunne stempelzijde naar boven. Honig wordt tusschen de basis der meeldraden en het vruchtbeginsel afgescheiden. (Müller, Fertil. of flowers, blz. 128). Zelfbestuiving onmogelijk.

Ieder kroonblad is op de grens tusschen den nage en de plaat voorzien van twee kleine tandjes (*t*). De nagels vertoonen, in hun bovenste gedeelte (fig. 69,3) en aan de binnenzijde een sterk vooruitspringenden middelnerf. Ieder dezer vijf verheven lijsten is aan haren vrijen rand voorzien van een diepe overlangsche groef, waarin de helmdrager van een epipetalen meeldraad past. De stand der 5 episepale meeldraden wordt door fig. 69,3 duidelijk aangegeven. De kroonbuis wordt aldus gedeeld in 6 evenwijdige nauwe kanalen, nl. een centraal kanaal *c*, waarin zich de 5 epipetale meeldraden en de 2 (in fig. 69,3 niet afgebeelde) stijlen bevinden, en 5 gangen *a* die rondom het centraal kanaal een krans vormen en ieder een der episepale meeldraden bevatten. — Naarmate men dieper in de kroonbuis dringt worden de nagels der kroonbladen smaller, en aan de buitenzijde gegroefd (zie fig. 69,4) ; tevens wordt de groef die zich aan hunne binnenzijde (aan den rand der verheven lijst) bevindt zoo diep, dat de nagel eindelijk op een dwarse doorsnede, X-vormig wordt (fig. 69,4). De zes hooger vermelde kanalen vinden

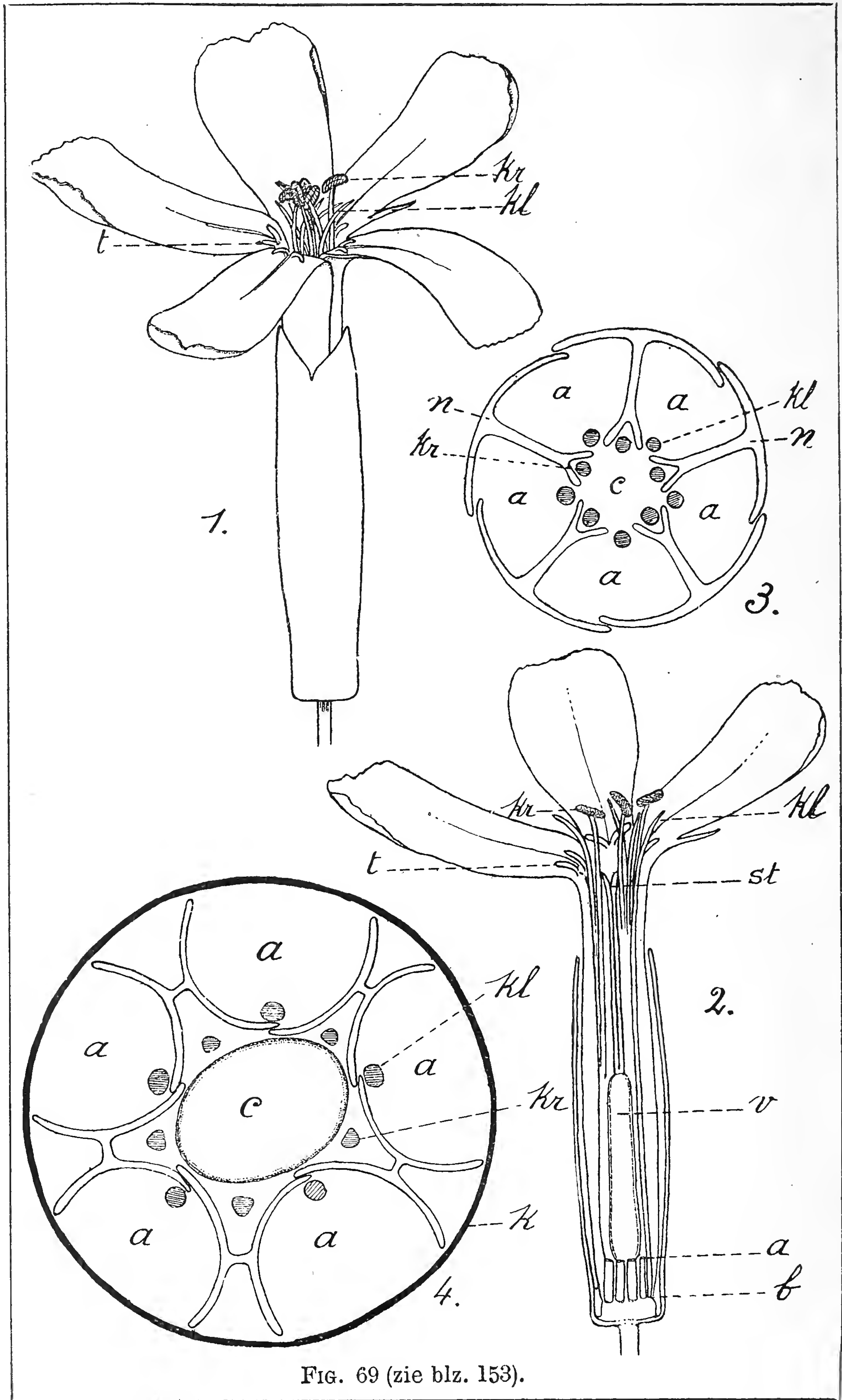


Fig. 69 (zie blz. 153).

wij hier terug : de 5 buitenste (69,4, *a*) bevatten ieder een episepalen meeldraad, en worden nu aan de buitenzijde door den wand der kelkbuis begrensd. Het centraal kanaal is stervormig geworden : zijn centrum wordt door het vruchtbeginsel *c* ingenomen, en in ieder der 5 armen der ster bevindt zich een der epipetale meeldraden.

Deze eigenaardige structuur schijnt aan een dubbel doel te beantwoorden : 1° de bloembuis wordt in een aantal evenwijdige kanalen gedeeld, en aldus kan de honig slechts bereikt worden door insecten wier slurf lang en dun genoeg is om in die kanalen gevoerd te worden, nl. door Vlinders. Wij denken dat de Vlinders gewoonlijk gebruik maken van de 5 kanalen *a*, want als men de bloem van boven bekijkt doen de ingangen dier 5 kanalen zich voor als 5 trechtervormige openingen, terwijl het centraal kanaal grootendeels versperd wordt door den stamper en door de epipetale meeldraden (zie de figuren ; in fig. 69,3 zijn de stijlen niet afgebeeld!) Wij hebben nochtans de verrichtingen der bezoekers in dit opzicht niet kunnen gadeslaan, zoodat onze verklaring slechts op onderstellingen berust —2° De nagels zijn zeer lang en dun : door hun eigenaardigen vorm worden zij veel steviger en minder buigbaar.

Met de geringste hoeveelheid bouwstoffen wordt hier het grootst mogelijke weerstandsvermogen (onbuigbaarheid) verkregen. Iemand, beter vertrouwd dan wij met de *mechanica*, kan hier wellicht een interessant onderwerp tot verdere studie vinden.

Fig. 69. — *Saponaria officinalis* (Naar de natuur).

1. Bloem in het tweede stadium : de episepale meeldraden (*kl*) hebben reeds hunne helmknoppen verloren en zijn iets naar buiten gebogen (de hier afgebeelde bloem werd bij regenachtig weder onderzocht ; bij zonnig weder worden de meeldraden *kl* verder naar buiten gebogen) ; — de epipetale meeldraden (*kr*) staan rechtop ; hunne helmknoppen zullen weldra opengaan ; — de stijlen zijn nog van binnen in de bloembuis verborgen.
2. Dezelfde bloem, in de lengte doorgesneden. (De helmdragers zijn niet volkomen geteekend, ten einde het figuur eenvoudiger te maken) : *b*, basis der meeldraden en der kroonbladen ; *a*, basis van het vruchtbeginsel. Tusschen *a* en *b* zijn de meeldraden en de nagels der kroonbladeren vergroeid met de centrale zuil, die het vruchtbeginsel aan haar top draagt ; bij *a* werden enkele meeldraden en kroonbladen afgesneden om het vruchtbeginsel te laten zien. — *v*, vruchtbeginsel ; — *st*, stempels ; — *t*, tongvormige aanhangsels der kroonbladen
3. Doorsnede der bloem, een weinig boven de toppen der kelkslippen.— *n*, nagels der kroonbladen. — *kl*, episepale meeldraad. — *kr*, epipetale id. — *a*, *a*, *a*, *a*, *a*, *c*, kanalen (zie den tekst).
4. Doorsnede der bloem, een weinig lager dan het bovenste uiteinde van het vruchtbeginsel. — *k*, kelkbuis. — *kl*, episepale meeldraad. — *kr*, epipetale id. — *c*, vruchtbeginsel. — *a*, *a*, kanalen (zie den tekst).

440. **Silene inflata** Sm. — Vlinderbloem (*Lépidoptérophile*). — (Müller, Alpenblumen).

Wordt voornamelijk door Nachtvlinders bezocht. Is gewoonlijk 3huizig: ☿, ♀ en ♂ exemplaren). De ☿ bloemen zijn proterandrisch, maar zelfbevruchting is niet onmogelijk. De ♂ zoowel als de ♀ bloemen vertoonen overblijfsels van de organen van het ander geslacht. Honig 10 à 12 mill. diep. De opgeblazen kelk is een verdedigingsmiddel tegen honigdieven (zie *Symphytum officinale* ; zie ook Mac Leod, Pyreneeënbloemen). Wij twijfelen of deze soort *in ons gebied inheemsch* is.

441. **Lychnis Flos-Cuculi** L. — Roode bijenbloem. — (Fl. mélittophile rouge).

Bloemen rood, zonder honigmerken. De honigklieren bevinden zich aan de basis der meeldraden en vormen samen een vleezigen ring die den voet van het vruchtbeginsel omgeeft. De kelkbuis is 6-7 mill. diep ; de kelktanden zijn rechtovereind staande, 3 mill. lang, en ondersteunen de nagels der kroonbladen. De honig kan dus bereikt worden door insecten met een 9-10 mill. lange slurf, — ofwel door insecten, die een 6 mill. lange slurf hebben, en die tevens krachtig genoeg zijn om de nagels der kroonbladen aan den ingang der bloem uiteen te buigen, en om aldus met hun kop een eindweegs in de bloemen te dringen, — ofwel door insecten, die klein genoeg zijn om geheel in de bloem te kruipen.

Proterandrisch. In het 1^e stadium staan de helmknoppen der 5 buitenste (episepale) meeldraden aan den ingang der bloem ; zij gaan aan de binnnenzijde open, en versperren den ingang zoo volkomen, dat een insectenslurf, die in de bloem gevoerd wordt, onvermijdelijk met stuifmeel bepoederd wordt. In het 2^e stadium worden deze meeldraden langer en naar buiten gebogen, en de helmknoppen der 5 binnenste (epipetale) meeldraden komen nu op hunne beurt aan den ingang der bloem staan. Als deze verslenst zijn (3^e stadium) worden de 5 stijlen (die te voren zeer kort en in de bloembuis verborgen waren) langer, en de stempeltepels, waarmede hunne binnenzijde geheel is bezet, worden nu volkomen ontwikkeld. De stijlen bevinden zich alsdan aan den ingang der bloem ; hunne uiteinden zijn spiraalsgewijs gedraaid, waaruit volgt dat een insect,

dat zijne slurf in de bloem voert, de stempeltepels onvermijdelijk aanraakt. (MÜLLER, Fert., blz. 129).

Volgens SCHULZ (Beiträge, I, 1888, blz. 11) komen ♀ bloemen (met korte meeldraden en ledige helmknoppen) en ♂ bloemen (met kleine stempels) voor. In de ♀ bloemen worden de stempels vaak eerst langen tijd na het ontluiken der bloem geslachtsrijp; de ♂ bloemen blijven langen tijd na het ontlasten van het stuifmeel frisch. De proterandrie der ⚥ bloemen wordt hier dus in de ♂ en in de ♀ bloemen teruggevonden (vergelijk met *Geranium molle*). Eenslachtige bloemen hebben wij in ons gebied niet aangetroffen.

Bezoekers: Langtongige bijen: *Apis mellifica*, 21. 5. 90, Landeghem; 5. 6. 87, Destelbergen. *Bombus lapidarius* L. ♂, 25. 9. 88, Royghem; ♂, 21. 5. 90, Landeghem. *B. terrestris* L. ♀, 21. 5. 90, Landeghem. *Psithyrus quadricolor* Lep. ♀, 24. 6. 88, Ingelmunster. — Hemitrope Dipteren: *Rhingia rostrata* F., smvrtd, misschien ook zuigend; 21. 5 90, Landeghem. *Melithreptus dispar* Löw, ♀, smvrtd., 12. 8. 92, Zwijnaerde. — Lepidopteren: *Pieris Brassicae*, 21. 5. 90, Landeghem. *Pieris Napi*, 23. 5. 89, Oostakker; 21. 5. 90, Landeghem. *Hesperia* (*Sylvanus ?*), 31. 5. 86, Melle. *Groene Zygaenide* (*Ino ?*), 29. 5 86, Melle.

Uit deze lijst blijkt dat *Lychnis Flos-Cuculi* betrekkelijk veel vlinderbezoek ontvangt: door de diepte van haren honig houdt deze plant het midden tusschen de Alsineeën (*Stellaria*, *Cerastium*, enz.) en de vlinderbloemige Sileneeën (b. v. *Saponaria officinalis*).

442. **Lychnis diurna** Sibth. (*Melandrium rubrum* Gcke). — Rose vlinderbloem (*Fl. rose adaptée aux lépidoptères*). — MÜLLER, Alpenblumen, blz. 200; SCHULZ, Beiträge, I, blz. 12.

De plant is gewoonlijk tweehuizig; ⚥ bloemen werden door MÜLLER en door SCHULZ aangetroffen.

De bloemen der ♂ planten zijn iets grooter dan die der ♀. De meeldraden zijn van ongelijke lengte; zij komen *niet* buiten de kroonbuis te voorschijn als zij hun stuifmeel ontlasten. De 5 binnenste meeldraden gaan na de 5 buitenste open. Vertoont veel ver-

scheidenheid wat de volgorde betreft waarin de meeldraden van iederen krans opengaan. Honig afgescheiden door een ring aan de basis der meeldraden. Vruchtbeginsel ontbrekend of althans zeer onvolkomen.

In de bloemen der ♀ planten doen de meeldraden zich doorgaans voor in den vorm van kleine stompjes, op den honigafscheidenden ring die de basis van het vruchtbeginsel omgeeft. De 5 stijlen kijken 2-4 mill. buiten de kroonbuis uit; zij zijn aan hun top gedraaid en bijna tot aan hun voet met stempeltepels bezet. — Nooit bezoekers gezien. Vrij zeldzaam in ons gebied.

443. **Lychnis vespertina** Sibth. (*Melandrium album Gke.*) — Witte nachtvlinderbloem. —(*Fl. blanche, adaptée aux lépidoptères nocturnes*). - MÜLLER, Fertil. of flowers, blz. 131. - SCHULZ, Beiträge, I, blz. 13.

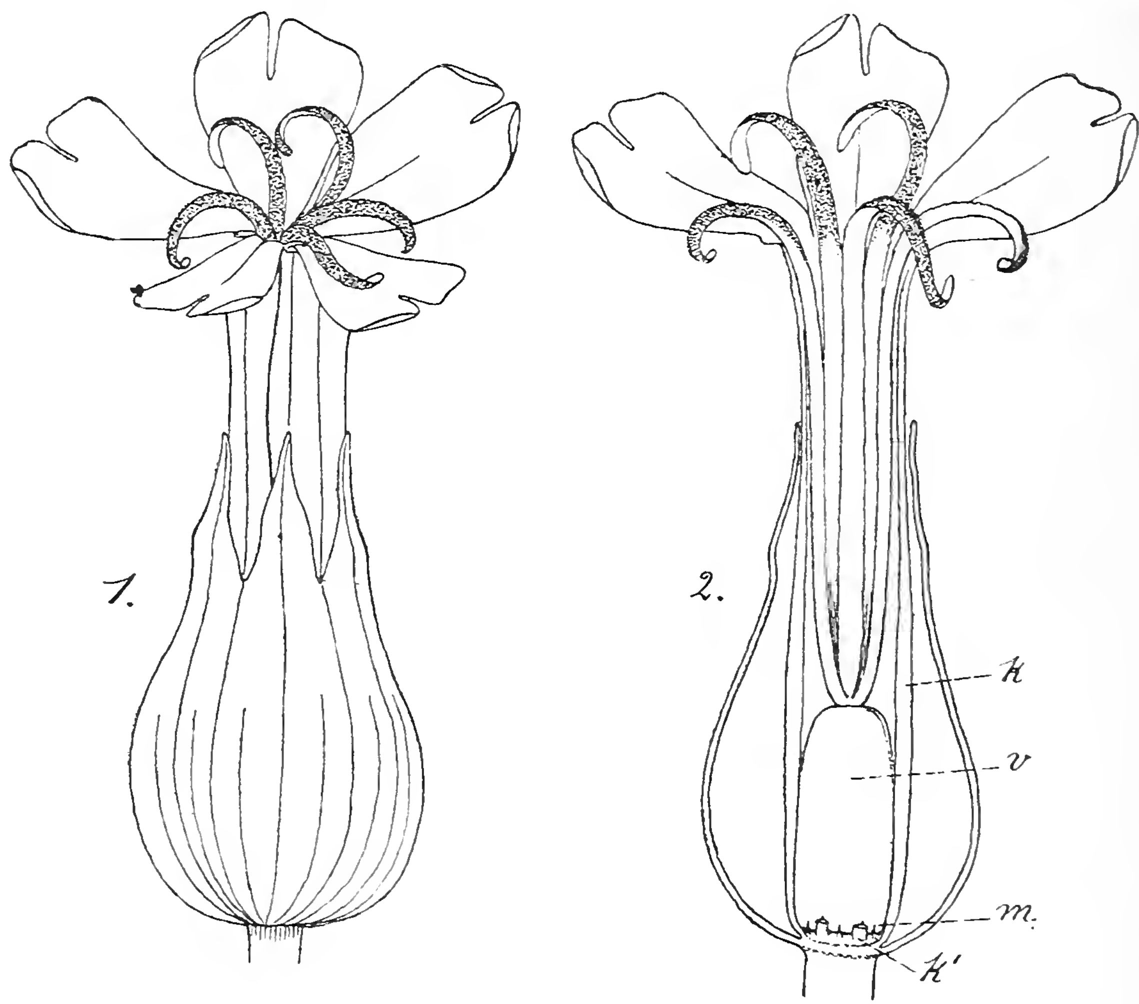


FIG. 70. — *Lychnis vespertina* (*Melandrium album*).

1. Vrouwelijke bloem.
2. Id. in de lengte doorgesneden : *m*, onvruchtbare meeldraden ; — *k*, nagels der kroonbladen; —*k'*, id., afgesneden. — *v*, vruchtbeginsel. (Naar de natuur, 11. 9. 93).

Tweehuizig (SCHULZ heeft ☿ bloemen aangetroffen). Honig afgescheiden door een ring aan de basis van het vruchtbeginsel, in de ♀ bloemen 20-25 mill., in de ♂ bloemen 15-18 mill. diep. De bloemen stemmen bijna volkomen met die der vorige soort overeen. Ook hier vertoont de orde waarin de meeldraden van iederen krans opengaan veel verscheidenheid. — Nooit bezoekers gezien. (Wordt door schemeringvlinders bezocht).

444. **Agrostemma Githago** L. — Paarse vlinderbloem (*Fl. purpurine lépidoptérophile*). — KIRCHNER, Flora, blz. 252. — SCHULZ, Beiträge I, 1888, blz. 11.

Gewoonlijk proterandrisch, soms homogaam. Kroon paars, aan de basis der platen wit met donkerpaarse strepen en blauwe vlekken. De onderste gedeelten der meeldraden en der kroonbladen zijn vereenigd tot een ring, die den steel van het vruchtbeginsel omgeeft en aan de binnenzijde honig afscheidt. Gewoonlijk zijn de 5 buitenste meeldraden iets langer dan de binnenste en vóór deze geslachtsrijp. Dikwijls worden de stempels eerst geslachtsrijp nadat de helmknoppen afgevallen (of althans geledigd) zijn. In andere gevallen te gelijker tijd als de buitenste (episepale) helmknoppen, of te gelijker tijd als de binnenste (epipetale) helmknoppen : in deze beide gevallen is zelfbevruchting waarschijnlijk de regel. (Deze bijzonderheden zijn ontleend aan SCHULZ ; wij hebben zelf de bloemen niet nauwkeurig onderzocht, en wij weten niet of de hoogervermelde verschillen zich ook in ons gebied voordoen). — Nooit bezoekers gezien. Groeit op akkerland.

(2. — *Alsineeën*).

445. **Spergularia rubra** Prsl. — Rose bloemen met half verborgen honig. — (*Fl. roses, à nectar partiellement caché*). — SCHULZ, Beiträge I, blz. 17.

Bloempjes klein, proterandrisch tot homogaam. Zelfbevruchting in gesloten bloemen is waarschijnlijk de regel. Volgens KIRCHNER (Flora, blz. 233) zijn de bloemen bij helder weder van 9 tot 3 ure open. — Deze soort dient in ons gebied nader onderzocht te worden. Wordt weinig bezocht. Gelijkt op *Sp. salina*.

B e z o e k e r s : Allotrope Dipteren : *Empis Purio* Egger., 2 ♂ exemplaren, zuigend, 18. 5. 90, Bellem.

446. **Spergularia segetalis** Fenzl.

Niet onderzocht. Kroonbldn wit, korter dan kelk. Waarschijnlijk is zelfbevruchting de regel, en behoort de bloem tot de klasse AB

447. **Spergula arvensis** L — Wit met half verborgen honig. — (*Blanc, à nectar partiellement caché*). — KIRCHNER, Flora, blz. 232 ; — SCHULZ, Beiträge I, blz. 15).

Bloemen homogaam, bij zonnig weder wijd opengaande. Rondom de basis der meeldraden wordt honig afgescheiden. Er zijn soms 10 meeldraden voorhanden ; gewoonlijk zijn echter enkele (of al de) meeldraden van den binnensten krans (epipetale) en zelfs somwijlen enkele (of al de) episepale meeldraden rudimentair of 0 ; aan den voet der rudimentaire meeldraden is de overeenkomstige honigklier doorgaans behouden. Met de reductie der meeldraden gaat eene vermindering der bloem hand in hand. Bij ongunstig weder blijft de bloem gesloten ; alsdan grijpt spontane zelfbestuiving van binnen in de bloem plaats, *indien de meeldraden niet te kort zijn om hun stuifmeel op den stempel te brengen*. In dit geval blijft de bloem bij regenachtig weder onbevrucht.

Bezoekers: Hemitrope Dipteren : *Eristalis tenax*, 6. 8. 86, Melle. *Syritta pipiens* L., 12. 9. 88, Gentbrugge. — Allotrope Dipteren : *Anthomyia aestiva* Meig., 11. 9. 88, Deurel.

448. **Sagina procumbens** L. — Witte bloemen met half verborgen honig. — (*Fl. blanches, à nectar partiellement caché*). — SCHULZ, Beiträge II, blz. 38 ; — MAC LEOD (var. *apetala*), Bot. Centralblatt, 1885, Bd. XXIII, N° 38-39, en Archives de Biologie, VII, 1886, blz. 139).

Kelk 4bladig ; kroon wit, 4bladig, de kroonbladen steeds korter dan de kelk, in meerdere of mindere mate gereduceerd (soms ontbrekend : var. *apetala*). Meeldraden 4, episepaal ; honig wordt afgescheiden door verdikkingen aan de basis der meeldraden. Stempels 4. Volgens SCHULZ zijn de bloemen gewoonlijk homogaam. In den beginne staan de helmknoppen op een geringen afstand van de stempels ; later worden de meeldraden een weinig naar binnen

gebogen, de helmknoppen worden daardoor met de stempels in aanraking gebracht, zoodat spontane zelfbestuiving onvermijdelijk is. Bij betrokken lucht blijven de bloemen gesloten, en zelfbestuiving heeft van binnen in de bloem plaats. In den beginne is kruising door insecten mogelijk.

Sagina apetala, die wij te Melle hebben onderzocht, stemt in bijna alle opzichten met de vorige beschrijving overeen, maar de bloemen zijn (bij helder, warm weder) een weinig proterandrisch : in den beginne zijn de 4 stempels tegen elkander aangedrukt, maar na korten tijd spreiden zij zich uiteen (fig. 71, 1).

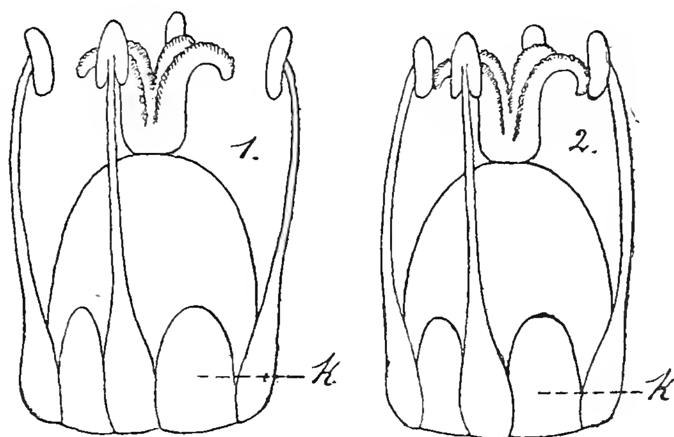


FIG. 71. — *Sagina apetala* (naar de natuur).
1. Eerste stadium (stempels reeds uiteengespreid).
2. Tweede stadium (zelfbestuiving).
k, kroonbladen. De kelk is weggelaten.

Bezoekers : (var. *apetala*) : Mieren, Poduriden. — Talrijke kleine Mijten (Acariden). Deze diertjes belikken vooreerst de stempels, en raken daarna de helmknoppen met hunne monddeelen aan: zij kunnen aldus kruising bewerkstelligen ; zij pogen te vergeefs den honig te bereiken. Zij trachten soms in niet geopende bloemen te dringen. Melle-bij-Gent, Mei 1885.

449. **Sagina ciliata** Fries stemt waarschijnlijk met de vorige soort overeen.

450. **Sagina nodosa** E. Mey. — Zooals N° 448. — (*Comme le N° 448*). BATALIN, Botanische Zeitung, 1870, blz. 53 ; — MAC LEOD, Botanisch. Centralblatt, 1887, Bd. XXIX, N° 4-7.

Bloemen 5tallig. Kroon wit, langer dan de kelk. Honigklieren zooals bij de andere Alsineeën (zie b. v. *Stellaria*). Duidelijk proterandrisch.

Als de bloem ontluikt zijn de stempels kort, niet divergeerend, en gedeeltelijk onder de helmknoppen verborgen. De meeldraden zijn naar den stamper geneigd. Na eenigen tijd beginnen de meeldraden zich successievelijk van den stamper te verwijderen en tevens gaan hunne helmknoppen open. Zoodra al de helmknoppen opengegaan zijn beginnen de stempels zich te ontwikkelen : zij groeien zeer snel en nemen (na 12 uren) de gedaante aan van gekromde draden (te voren waren zij 3- à 4maal korter en niet gekromd).

In de zeeduinen (buiten de grenzen van ons gebied) hebben wij ♀ exemplaren (met geaborteerde, onvruchtbare meeldraden) aangetroffen.

451. **Holosteum umbellatum** L. — Wit met half verborgen honig (*Blanc à nectar partiellement caché*). — H. Müller, Weitere Beobachtungen, II.

Bloemen klein ; gewoonlijk 3, soms 2, 4 of 5 (episepale) meeldraden. Aan de buitenzijde der basis van iederen meeldraad een groene honigklier ; de honigklieren der ontbrekende meeldraden zijn doorgaans verdwenen (zie *Stellaria media*).

Proterandrisch. Als de bloemen ontluiken hebben de stempels hunne definitieve lengte nog niet bereikt ; zij staan rechtop (of iets naar binnen gebogen) naast elkander, met enkele stempeltepels aan hun top. De meeldraden zijn naar het midden der bloem gebogen en de met stuifmeel beladen helmknoppen bevinden zich *boven* de stempeltepels. Daarna spreiden de stempels zich uiteen, maar het stuifmeel blijft grootendeels aan de stempeltepels gekleefd, zoodat spontane zelfbestuiving bij uitblijvend insectenbezoek onvermijdelijk plaats grijpt. — Terwijl de stempels zich uiteenspreiden worden de meeldraden naar buiten gebogen ; in het 1e stadium worden de helmknoppen, in het 2e de stempels door de bezoekers aangeraakt. In geval de bloem voldoende bezoek ontvangt is kruising verzekerd, daar vreemd stuifmeel ongetwijfeld (zooals bij vele andere soorten bewezen werd) boven het eigen stuifmeel de overhand heeft.

Volgens Schulz (Beiträge, I, blz. 19) komen ook ♀ planten, en exemplaren met ☿ en ♀ bloemen voor. Spontane zelfbestuiving is waarschijnlijk de regel.

452. **Arenaria serpyllifolia** L. — Als voren. (*Comme l'espèce précédente*). — SCHULZ, Beiträge, I, blz. 19; II, blz. 47. — KIRCHNER, Flora, blz. 754.

Bloempjes homogaam, klein. De buitenste (episepale) meeldraden buigen zich naar binnen, en brengen aldus hunne helmknoppen in aanraking met de stempels. De binnenste meeldraden staan doorgaans recht overeind; zij zijn gewoonlijk iets korter dan de buitenste en gaan te gelijk met of na deze open. Bij zonnig weder veel honig. Dikwijls zijn de binnenste (epipetale) meeldraden alle of ten deele in meerdere of mindere mate geaborteerd. Er komen (bijna steeds op bemesten grond) exemplaren met ♀ bloemen en andere met ⚥ en ♀ bloemen voor. De ♀ bloemen hebben onvolkomen helmknoppen met geaborteerde of zonder stuifmeelkorrels; stempels daarentegen doorgaans grooter dan in de ⚥ bloemen. Overgangsvormen tusschen ⚥ en ♀ bloemen komen voor. — Nooit bezoekers gezien.

453. **Arenaria (Moehringia) trinervia.** — Als voren, (*Comme l'espèce précédente*). — SCHULZ, Beiträge II, blz. 46. — MÜLLER, fertilis., blz. 136.

Honigklieren aan de buitenzijde der basis der episepale meeldraden, zoo sterk ontwikkeld dat zij elkander zijdelings aanraken en een ring vormen, waaruit de 5 epipetale meeldraden schijnbaar ontspringen. — Als de bloem ontluikt hebben de stempels reeds van elkander losgelaten, en keeren zij hunne tepelzijde naar boven, terwijl de helmknoppen nog gesloten zijn. In het 2ᵉ stadium gaan de helmknoppen der (langere) episepale meeldraden open; in het 3ᵉ stadium ontlasten de epipetale meeldraden hun stuifmeel, terwijl de stempels nog frisch uitzien. De 10 meeldraden buigen zich eindelijk naar binnen, en aldus worden de helmknoppen met de stempels in aanraking gebracht (spont. zelfbest.). In vele gevallen zijn de buitenste meeldraden zeer kort, met verkrompen, ledige helmknoppen. (MÜLLER, loc. cit.)—Volgens SCHULZ zijn de bloemen doorgaans homogaam, soms zwak proterandrisch of zwak proterogynisch. De episepale meeldraden buigen zich in het 1ᵉ stadium naar binnen (spontane zelfbestuiving); daarna ontlasten de epipetale meeldraden, die doorgaans rechtovereind staan, op hunne beurt hun stuifmeel, en de

episepale verwijderen zich gewoonlijk een weinig van het centrum. Uit deze beschrijvingen blijkt dat de bloemen zich niet altijd op dezelfde wijze gedragen. Uitwendige invloeden (licht, temperatuur, enz.) spelen hier ongetwijfeld eene rol.

Bezoekers : Allotrope Dipteren : *Empis florisomna* Löw, zgd., 1 exempl., 12. 5. 89, Gentbrugge.

454. **Stellaria holostea** L. — Als Nr 451 (*Comme le No 451*). — MÜLLER, Fertilis., blz. 135. — SCHULZ, Beiträge, I, blz. 22.

Aan de basis en aan de buitenzijde van iederen episepalen meeldraad een gele klier, die van boven een honigafscheidend kuiltje vertoont. In het *1e stadium* worden de 5 episepale meeldraden naar het midden gebogen, hunne helmknoppen gaan open en keeren hunne stuifmeelzijde meer of minder naar boven. De 3 stijlen zijn nog niet volkomen ontwikkeld, naar binnen gebogen, met de stempelzijde naar onderen gekeerd. In het 2e stadium worden de episepale meeldraden naar buiten gebogen ; de epipetale worden naar binnen gebogen en ontlasten hun stuifmeel. De stijlen staan nu rechtop, met de stempelzijde naar binnen gekeerd. In het *derde stadium* zijn de 3 stijlen volkomen ontwikkeld en uitgespreid, en de helmknoppen zijn doorgaans geledigd of afgevallen. Kruising door insecten is dus verzekerd. In bloemen die in een kamer werden gehouden, greep zelfbestuiving vaak plaats, daar de uiteinden der stempels dikwijis in aanraking kwamen met epipetale helmknoppen die nog niet geledigd waren, en stuifmeel viel daarenboven vaak uit de helmknoppen op de stempels (MÜLLER, loc. cit.)

Volgens SCHULZ zijn de bloemen in wouden bij Halle a. S. soms bijna homogaam (zelfbestuiving is alsdan onvermijdelijk); de epipetale meeldraden buigen zich niet naar binnen als zij opengaan, en hunne helmknoppen blijven vaak introrsch. — Er zijn exemplaren met kleinere ♀ bloemen : in deze bloemen zijn de meeldraden kort, de helmknoppen ledig. Te Melle hebben wij exemplaren aangetroffen, waarin 5 van de 10 meeldraden kort en onvruchtbaar waren.

Bezoekers : Hemitrope Dipteren : *Eristalis arbustorum* L., 22. 5. 89, Meirelbeke. *E. nemorum* L., id. Id. *Syrphus Ribesii* L., 17. 5. 85, Melle. *Melithreptus dispar*

Löw, 22. 5. 89, Meirelbeke. *Melanostoma mellina* L., 17. 5. 85, Melle. *Platycheirus manicatus* Meig., 22. 5. 89, Meirelbeke. — Allotrope Dipteren : *Bibio laniger* Meig., ♂, 12. 5. 86, Melle. *B. Johannis* L., ♂, 25. 4. 86, Melle. *Empis tessellata* F., 3 exempl., 20. 5. 86. Melle. *E. pennipes* L., 17. 5. 85, Melle. *E. rustica* Fall., id., Id. *E. opaca* F., 12. 5. 86, Melle. *E. vernalis* Meig., 22. 5. 86, Melle. *E. Purio* Egger, 2 ♂, 1 ♀, in de bloem kruipend en zgd., 3. 5. 90, Melle. *E. stercorea* L., 5. 6. 91, Nevel. *E. florisomna* Löw, ♂, zgd., 18. 5. 89, Melle. *Siphona* (*Tachina*) *geniculata* Deg., 24. 5. 92, 25. 5. 85, Deurel, Melle. *Anthomyia aestiva* Meig., 17. 4. 90, Melle ; 5. 5. 89, Gentbrugge; 22. 5. 89, Meirelbeke. — Coleopteren : *Trixagus fumatus* F., 17. 5. 85, Melle. *T. tomentosus* Deg., 25. 5. 85, 3. 5. 90, Id. — Lepidopteren : *Pieris Napi*, 21. 5. 88, Melle. *Polyommatus Phlaeas*, 22. 5. 89, Meirelbeke. *Kleine Noctuide*, 20. 5. 86, Melle.

455. **Stellaria graminea** L. Als voren. (*Comme l'espèce précédente*). — Müller, fertilis., blz. 133. — Schulz, Beiträge, I, blz. 20. — Mac Leod, Arch. de Biologie, VII, 1886, blz. 136. — Ludwig, Bot. Centr., 1880.

Gynodioecisch. ☿ Bloemen kleiner dan bij de vorige soort. Honigklieren rondom de basis der episepale meeldraden, groen. In het *eerste tijdperk* worden de episepale meeldraden naar het centrum gebogen en hunne helmknoppen gaan open ; de epipetale meeldraden zijn naar buiten gericht en hunne helmknoppen zijn gesloten ; de stijlen zijn kort, onvolkomen ontwikkeld en naar binnen omgebogen (zooals bij N° 454). In het tweede tijdperk gaan de helmknoppen der epipet. meeldraden open, maar deze meeldraden blijven naar buiten gericht (bij N° 454 is het vaak anders). Als deze meeldraden verslensen (*derde tijdperk*) worden de stijlen langer, uitgespreid en aan hun top omgebogen.

Kruising door insecten wordt door proterandrie bevorderd, maar bij uitblijvend insectenbezoek is zelfbestuiving mogelijk, daar de

stempels met de helmknoppen in aanraking komen als zij zich uitspreiden (MÜLLER).

♀ planten algemeen in ons gebied, met kleinere bloemen : meeldraden met kleine ledige helmknoppen. — Soms zijn enkele meeldraden geaborteerd, de overige normaal.

Planten met ⚥ en ♀ bloemen (door SCHULZ vermeld) hebben wij niet aangetroffen.

De 3 tijdperken van den bloei zijn niet altijd zoo duidelijk onderscheiden als hooger beschreven wordt.

Bezoekers : Langtongige bijen : *Apis*, 12. 6. 87, Wondelghem. – Hemitrope Dipteren : *Eristalis arbustorum* L., 14. 6. 89, Gentbrugge. *Melithreptus taeniatus* Meig., 31. 7. 88, Id. *M. dispar* Löw, 1. 8. 88, Id. *Cheilosia mutabilis* Fall., 1. 8. 88, Id. *Syritta pipiens* L , 29. 5. 86, 21. 9. 88, Melle. *Pipizella virens* F., 3. 7. 88, Gentbrugge. — Allotrope Dipteren : *Empis livida* L., 14. 6. 89, 1. 8. 88, Gentbrugge. — Allotrope Hymenopteren : *Odynerus parietum* L., ♂, 29.5.86, Melle. *Pachymerus calcitrator* F., ♀, id. Id., *Tryphon Ephippium* Holmgr., ♂, id. Id. *Allantus arcuatus* Forst., ♂, id. Id *Cephus pygmaeus* L., ♀, 24. 6. 88, Ingelmunster. – Lepidopteren : *kleine Noctuide*, 29. 5. 86, Melle.

456. **Stellaria glauca** With. — Als voren (*Comme l'espèce précédente*). Gelijkt op N° 454.

Bezoekers : Allotrope Dipteren : *Siphona geniculata* Deg., 25. 9. 88, Roygem (Gent).

457. **Stellaria uliginosa** Ehrh. — Als voren (*Comme les espèces précédentes*). MAC LEOD, Arch. de Biologie, VII, 1886, blz. 138. — SCHULZ, Beiträge, I, blz. 22.

Bloem klein ; kroon korter dan kelk. Honigklieren zooals bij de vorige soorten. Proterandrisch (volgens SCHULZ : proterandrie meer of minder volkomen ; — bloem soms homogaam). In het *eerste tijdperk* zijn de stijlen doorgaans onvolkomen ontwikkeld ; de episepale meeldraden staan rechtovereind of neigen iets naar buiten en ontlasten hun stuifmeel ; de epipet. meeldraden zijn naar buiten

gericht. Daarna gaan de epipetale helmknoppen open, en eindelijk bereiken de stempels hunne definitieve lengte (dit kan reeds vroeger geschied zijn) en worden zij uiteengespreid : alsdan komen zij in aanraking met de helmknoppen der episepale meeldraden, en zelfbevruchting grijpt aldus plaats. Bij 't einde van den bloei — althans in vele gevallen — worden de episepale meeldraden (soms al de meeldraden ?) naar het centrum geneigd : spontane zelfbestuiving is alsdan onvermijdelijk, *te meer daar deze beweging soms plaats grijpt vóór de volkomen ontwikkeling der stempels.* — Deze bloem schijnt zich verschillend te gedragen naar gelang van de weersgesteldheid, in 't bijzonder wat de bewegingen der meeldraden betreft.

B e z o e k e r s : Allotrope Dipteren : *Empis Purio* Egger, ♂, 18.5.90, Bellem. (Deze bloem wordt schier nooit bezocht).

458. **Stellaria media** Cyr. — Als voren (*Comme les espèces précédentes*). — Müller, Fertilis. blz. 135. — Mac Leod, Arch. de Biologie, VII, 1886, blz. 141. — Schulz, Beiträge, I, blz. 20.

Deze plant vertoont veel verscheidenheid. Tusschen Melle en Meirelbeke (bij Gent) komt een grootbloemige vorm met 10 meeldraden in bosschen voor (? var. *neglecta* Weihe).

De vorm die gewoonlijk op akkerland, aan wegen, enz. voorkomt, heeft kleine of zeer kleine bloempjes, gewoonlijk met 3-5 meeldraden. Epipetale meeldraden steeds geaborteerd, vaak volkomen ontbrekend. De episepale meeldraden, die de honigklieren aan de buitenzijde hunner basis dragen, beginnen slechts te verdwijnen als de 5 epipetale ontbreken ; er blijven bijna steeds 3 episepale meeldraden behouden; de klieren der verdwenen meeldraden zijn (volgens Müller) steeds voorhanden (zie N^r 451) (1). Als de bloem ontluikt zijn de stempels rechtovereindstaande met iets divergeerende toppen, en de eerste meeldraad gaat open. Daarna komen de 2^e en 3^e meeldraad aan de beurt, en tevens worden de stempels uiteengespreid. Door insectenbezoek kan zelfbevruchting evengoed als

(1) Volgens Schulz zijn de honigklieren der geaborteerde episepale meeldraden daarentegen onvolkomen of verdwenen. Dit was ook met onze exemplaren (Melle-bij-Gent, Mei 1894) het geval.

kruising plaats grijpen. De helmknoppen komen met de stempels in aanraking (althans als de bloem zich sluit bij 't einde van den bloei) en zelfbestuiving is onvermijdelijk. (Zie hooger, Bot. Jaarb., V, blz. 233).

Deze plant bloeit gedurende bijna het geheele jaar en draagt overvloedig zaad. In de duinen komt een varieteit met niet opengaande, kroonlooze of bijna kroonlooze bloemen voor (var. *apetala*).

Bezoekers : 1e var. NEGLECTA ? Weihe : Hemitrope Dipteren : *Platycheirus scutatus* Meig , 18. 5. 89, Melle. — Allotrope Dipteren : *Anthomyia aestiva* Meig., 1. 5. 89, Id. *Ocydromia gabricula* Fall. (Empide), 18. 5. 89, Id.

2° GEWONE VORM : Langtongige bijen : *Apis*, 11. 4. 86, Melle ; 1. 4. 94, Gent. — Korttongige bijen : *Andrena fulvicrus* K., ♂, 6 5. 88, Heusden. *A. minutula* K., ♀, 25. 6. 88, Ingelmunster. *A. tibialis* K., ♂, 20. 4. 89, Wondelghem ; ♂, 29. 4. 89, Destelbergen. *A. nitida* Fourcr. ♂, 20.4 89, Wondelghem, *A. Gwynana* K., ♂, 9. 6. 86, Melle. *A. extricata* Smith., ♂, 11. 4. 86, Id. *A. ruficrus* Nyl,, ♂, 15. 4. 85, Id. *A. parvula* K., ♂, 16. 4. 85 ; ♂, 19. 4. 86, Id. *Halictus Morio* F., ♀, 19. 4. 86 ; ♀, 8. 5. 86, Melle.— *Nomada ruficornis*, var. *signata* Fur., ♂, 11. 4. 86, Melle. — Allotrope Hymenopteren : *Limneria concinna* Holmgren, ♀, 19. 4. 86, Melle. *Pteromalus communis* Nees, ♀, 18. 4. 86, Id. *Stenomalus muscarum* N., id. Id. *Oxybelus uniglumis* L,, ♀, 9. 6. 86, Id. – Hemitrope Dipteren : *Eristalis tenax*, zgd., smvrtd., 28. 9. 86, Melle. *E. arbustorum* L., talrijk, zgd, smvrtd., id. Id. ; 8. 9. 91, Nevel. *Helophilus* (*floreus ?*) 14. 6. 86, Melle. *Ptatycheirus albimanus* F., ♂, 19. 4. 86, Id. *Syritta pipiens*, 8-29. 5. 86, Id. *Ascia podagrica* F., talrijk, 8-9. 6. 86, Melle. — Allotrope Dipteren : *Scatopse pulicaria* Löw, 11. 4. 86, Id. *Dilophus vulgaris* Meig., ♂, 15. 4. 90, Wetteren, *Empis livida* L., ♀, 14. 6. 86, Melle. *Exorista affinis* Fall., id. Id. *Onesia gentilis* Meig., 8. 9. 91, Nevel. *Calliphora erythrocephala* Meig., 8. 4. 86, Melle.

Pollenia rudis F., 23. 4. 86, Id. *Hylemyia cinerella* Meig., 14. 6. 86, Id. *Scatophaga merdaria* F., 29. 4. 89, Destelbergen ; 20. 4. 89, Wondelghem. *Sc. stercoraria* L , 15. 4. 90, Melle ; 20. 4. 89. Wondelghem. — Coleopteren : *Melighetes Brassicae* Scop (*aeneus* F.), 18. 4. 86, Melle. *Amara familiaris* Dftschmd., in de bloem rondtastend, de honigklieren aanrakend, zeer waarschijnlijk honig zuigend ; twee exemplaren gingen in de bloemen op dezelfde wijze te werk, zoodat hier moeielijk van toeval kan sprake zijn ; 30. 4. 88, Gentbrugge. (Zie ook N° 461).

459. **Cerastium arvense** L. — Als voren (*Comme l'espèce précédente*). — Müller, Fertilis., blz. 131. — Jordan, Die Stellung der Honigbehälter enz. Refer. Botan. Centralblatt, XXVIII, blz. 68.—Schulz, Beiträge, I, blz. 24.

De bloemen gelijken op *Stellaria holostea* wat de honigklieren, de volgorde der ontwikkeling van de episepale en de epipetale meeldraden en van de stempels betreft. Ook door haar voorkomen gelijken de bloemen zoozeer op die van *St. holostea*, dat studenten in de plantenkunde de beide soorten plegen te verwarren. De bloemen gaan minder wijd open dan bij de genoemde *Stellaria*.

Behalve den gewonen ⚥ vorm komen exemplaren met *kleinere* ♀ bloemen algemeen voor. Deze ♀ bloemen hebben (volgens Schulz) de (nutteloos geworden) proterandrie der ⚥ bloemen behouden : de stempels worden eerst eenigen tijd na het ontluiken der bloem geslachtsrijp. De helmknoppen der ♀ bloemen zijn klein, bleek, ledig. (Ludwig, Bot. Centralbl., 1880, blz. 830).

Bezoekers : Hemitrope Dipteren : *Myopa polystigma* Rond., 19. 5. 89, Gentbrugge. *Platycheirus peltatus* Meig., id. Id. — Allotrope Dipteren : *Hyl myia cinerella* Meig., 2 exemplaren, zgd. en smvrtd , 8. 5. 89, Id. *Empis Purio* Egger, 19. 5 89, Id. — Coleopteren : *Mylabris* (*Bruchus*) *luteicornis* Illig., ♂, zgd., 20. 5. 88, Gentbrugge. — Lepidopteren : Kleine Noctuide, 29. 5. 86, Melle.

460. **Cerastium triviale** Lk. — Als voren (*Comme l'espèce précédente*). — Müller, Fertil., blz. 132. — Schulz, Beiträge, I, blz. 24.

Bloemen kleiner dan N° 459. Proterandrisch of homogaam. De episepale meeldraden blijven gewoonlijk rechtovereindstaande en worden niet naar binnen gebogen. Epipetale meeldraden doorgaans korter, na de episepale opengaande. Honigklieren zooals bij *Stellaria holostea*. Bloemen waarin de meeldraden alle of ten deele geaborteerd zijn komen veel voor, en worden door dezelfde exemplaren als de ☿ bloemen of door andere exemplaren gedragen.

Bezoekers: Langtongige bijen : *Apis*, 12. 6. 87, Wondelghem. — Korttongige bijen : *Halictus rubicundus* Christ., ♀, 22. 5. 89, Meirelbeke. — Allotrope Dipteren : kleine Vlieg, 17. 8. 93, Melle.

461. **Cerastium semidecandrum** L., en verwante kleinbloemige soorten. — Als voren : zie Nr 451 (*Comme les espèces précédentes* : voir N° 451). Müller, Fertil., blz. 132. — Schulz, Beiträge, I, blz. 23.

Nog kleiner dan Nr 460. De epipetale honiglooze meeldraden zijn doorgaans gearborteerd ; zelden zijn zij alle of ten deele behouden, of door hunne filamenten vertegenwoordigd. Bloemen homogaam of zwak proterandrisch. De 5 (episepale) meeldraden worden naar binnen gebogen en hunne helmknoppen komen met de stempels in aanraking (spontane zelfbestuiving). Honigklieren aan den voet der episepale meeldraden.

Bezoekers: Korttongige bijen: *Andrena Gwynana* K., ♀, 6. 5. 88, Heusden. *Halictus Morio* F., 2 ♀, id. Id. — Lepidopteren : *Pieris Brassicae*, 22. 5. 89, Meirelbeke.— Coleopteren : *Amara familiaris* Duftschmd, tracht de honigklieren te bereiken, zeer waarschijnlijk zuigend, 1. 5. 88, Ledeberg (zie *Stellaria media*, Nr 458).

462. **Cerastium glomeratum** Th. — Als Nr 451 (*Comme N° 451*).—Ludwig, Bot. Centr., 1880, blz. 1021.

Bloemen wit, zeer klein. ☿ en ♀ exemplaren.

463. **Cerastium aquaticum** L. — Als voren (*Comme*

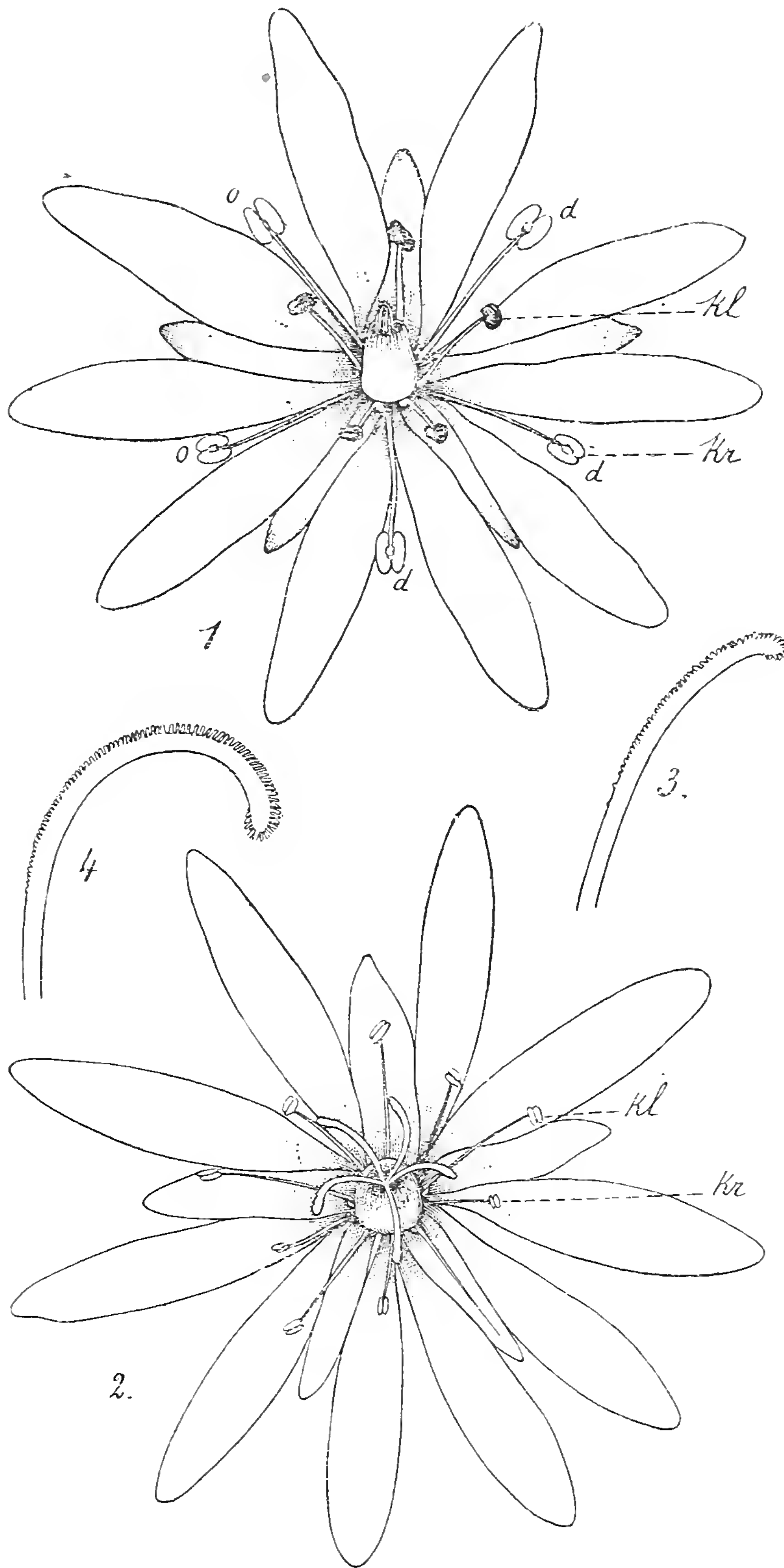


Fig. 72. — *Cerastium aquaticum*. — (Naar de natuur).

1. ☿ bloem, eerste stadium : *kl*, episepale meeldraden, met geopende helmknoppen en honigklieren aan hun voet ; — *kr*, epipetale meeldraden (*o*, *o* geopend ; *d*, *d*, *d*, gesloten) ; — de stempels zijn nog niet geslachtsrijp.
2. Id., tweede stadium : *kl* en *kr* als voren ; — stempels uiteengespreid.
3. Geslachtsrijpe stijl, ☿ bloem.
4. Id., ♀ bloem.

les espèces précédentes). — MÜLLER, Fertilis., blz. 133. — SCHULZ, Beiträge, I, blz. 23. — LUDWIG, Deut. botan. Monatschr., 1888, blz. 5, en Bot. Centr. VIII, blz. 79.

Houdt het midden tusschen *Stellaria holostea* en *Cerastium triviale* wat de grootte der bloemen betreft. Bloemen ☿ en ♀.

De ☿ bloemen zijn proterandrisch, evenals bij *Stellaria holostea.* In het eerste tijdperk zijn de stijlen klein en iets naar binnen gebogen ; de episepale meeldraden gaan open en staan in het midden der bloem, terwijl de epipetale meeldraden naar buiten zijn gericht. In het *tweede tijdperk* zijn de episepale meeldraden naar buiten gericht ; de epipetale zijn opengegaan en nader bij het centrum gekomen. De stempels spreiden zich (volgens SCHULZ) doorgaans uiteen nadat de helmknoppen zijn afgevallen : in de bloem, in fig. 72,2 afgebeeld, was dit niet het geval. Een rechtstreeksche aanraking tusschen helmknoppen en stempels hebben wij echter nooit kunnen constateeren.

♀ bloemen zeldzaam ; zij zijn kleiner, met korte helmdragers en bleeke, niet opengaande helmknoppen ; de stijlen zijn iets langer en meer uiteengespreid, met grootere stempeltepels dan in de ☿ bloemen. Wordt weinig bezocht. — Volgens MÜLLER zouden er soms 4 of 3 stijlen zijn ; dergelijke gevallen hebben wij nooit aangetroffen.

Bezoekers: Hemitrope Dipteren : *Eristatis arbustorum* L., *Melithreptus dispar* Löw, ♂, *Platycheirus peltatus* Meig , ♀ : 19. 9. 92, Zwijnaerde. — Allotrope Dipteren : *Anthomyia aestiva* Meig., ♂, 12. 9. 91, Leerne *Lucilia splendida* Meig., 19. 9. 92, Zwijnaerde. *Empis* (klein), 25. 5. 94, Melle.

464. **Cerastium (Moenchia) erectum** C. G. — Als voren (*Comme les espèces précédentes*). — SCHULZ, Beiträge, II, blz. 51.

Bloemen 4tallig. Doorgaans zijn de episepale meeldraden alleen ontwikkeld ; de epipetale ontbreken, of zij zijn ten getale van 1, 2 of zelfs alle 4 voorhanden. Stempels 4 (soms 3 of 5), reeds in den knop ontwikkeld ; als de bloem ontluikt staan de episepale meeldraden rechtovereind of zelfs iets naar buiten geneigd ; de helmknoppen

raken zelden de stempels aan. In al de onderzochte gevallen waren de epipetale meeldraden weinig of niet langer dan het vruchtbeginsel : hunne helmknoppen komen dus slechts zelden met de stempels in aanraking. Evenals bij vele andere Alsineeën worden de bloemen 's nachts en bij ongunstig weder gesloten : zelfbestuiving is alsdan onvermijdelijk, daar de episepale helmknoppen tegen de stempels aangedrukt worden. Indien het weder voortdurend ongunstig blijft, ontluiken de bloemen niet, en zelfbevruchting grijpt van binnen in den knop plaats. Honigklieren aan den voet der episep. meeldraden. (Schulz, loc. cit.)

Fam. LII. Paronychiaceeën.

465. **Illecebrum verticillatum** L —

Naar Hildebrandt (Geschlechtervertheilung, 1867, blz. 77) zouden de *ondergedompelde* bloemen niet opengaan en zich zelf bevruchten. Wij hebben nooit ondergedompelde bloemen aangetroffen. *Illecebrum* komt op sommige plaatsen (Meirelbeke, Bellem, enz.) op akkerland overvloedig voor : de buigzame stengels liggen op den grond, de bloempjes zijn klein en talrijk, met 5 witte vleezige kelkbladen, en blijven (overdag en 's nachts, bij gunstig en bij ongunstig weder) steeds gesloten.

466. **Scleranthus annuus** L. – Groenachtig met blootliggenden honig. (*Verdâtre à ne tar librement exposé*).

Bloemen weinig in 't oog springend. Kelkbladen groen. Vertoont veel verscheidenheid wat het getal der meeldraden betreft. Theoretisch zijn er 5 episepale en 5 epipetale meeldraden, die op een vleezigen ring aan de keel der urnvormige kelkbuis (waarin het vruchtbeginsel weggedoken is), aan den voet der dekslippen, rondom de basis der 2 stijlen, ingeplant zijn.

De epipetale meeldraden zijn zelden ontwikkeld en de episepale krans is niet altijd voltallig : ontbrekende meeldraden zijn vertegenwoordigd door korte helmdragers met onvolkomen helmknoppen, ofwel door kleine verhevenheden op den vleezigen ring. Deze ring scheidt (weinig) honig af. Homogaam of zwak proterandrisch. De stempels spreiden zich een weinig uit en komen met de helmknoppen in aanraking. Er komen soms ♀ bloemen voor. (Beschrijving ontleend aan Schulz, Beiträge, I, blz. 39.) Wordt weinig bezocht.

Te Halle a. S. bloeit deze soort in vele jaren den geheelen winter door, onder de sneeuw. Als de plantjes uit de sneeuw zijn gedooid zijn zij beladen met rijpe en onrijpe vruchten, met bloemen en met knoppen. De bloemen zijn volkomen cleistogaam : hare kelkbladen zijn veel korter dan in de normale opengaande bloemen. Meeldraden 2-3, met korte helmdragers en helmknoppen die niet kleiner zijn dan in de normale bloemen. De twee stijlen zijn doorgaans zeer klein en over hunne geheele lengte bezet met papillen, die langer en dikker zijn dan in de opengaande bloemen (Schulz, Beiträge. II, blz. 76).

Bezoekers: Allotrope Dipteren : *Olivieria lateralis* F., zgd., 2 exemplaren, zonnig weder, 20. 5. 88. Gentbrugge.

Fam. LIII. Portulacaceeën.

467. **Montia fontana** L

Kroon 1bladig, 5slippig, gespleten, zeer klein, grootendeels in de kelkslippen weggedoken. De bloemen gaan zelden (bij zeer zonnig weder) volkomen open. Zelfbevruchten is de regel.

Fam. LIV. Ranunculaceeën.

468. **Thalictrum flavum** L. — Gele pollenbloem, zonder honig. (*Fleur jaune, à pollen.*) — Müller, Fertil., blz. 70.

Volgens Müller (Fertil., blz. 71 en Weit. Beob. I) is *Thalictrum minus* een windbloemige nakomeling van insectenbloemige voorouders. De bloemen zijn proterogynisch, naar onderen of zijdelings gekeerd. Helmdragers lang, dun en slap. Wordt soms door insecten bezocht. — De helmknoppen gaan successievelijk open, het stuifmeel is iets kleverig, en de helmknoppen zijn fraai geel : deze kenmerken kunnen als een erfdeel van insectenbloemige voorouders beschouwd worden.

Volgens Schulz (Beiträge, II, blz. 2) is Th. minus in Zuid-Tirol homogaam of zeer zwak proterogynisch. Spontane zelfbestuiving zou vaak plaats grijpen.

469. **Anemone nemorosa** L. — Witte pollenbloem. — (*Fl. blanche, à pollen.*) — Müller, Fertil., blz. 72.

Bloemen zonder honig ; kelkbladen wit of rosepaars. Kroon ontbreekt. Als de bloem ontluikt zijn de stempels onder de helmknoppen verborgen, maar weldra worden zij ontbloot, en gedurende het grootste gedeelte van den bloeitijd zijn helmknoppen en stempels beide geslachtsrijp. Insecten kunnen zelfbestuiving evengoed als kruisbestuiving bewerkstelligen. Daar de bloem meer of minder overhangend is, kan stuifmeel op de stempels vallen, maar men weet niet of de spontane zelfbestuiving, die aldus plaats grijpt, door vruchtbaarheid wordt gevolgd. — De bloem is zeer in 't oog springend : zij wordt nochtans, wegens het ontbreken aan honig, *betrekkelijk* weinig bezocht.

Bezoekers: Langtongige bijen : *Apis*, stuifmeelverzamelend, afwisselend *Anemone* en *Primula elatior* bezoekend (zie hooger, Botan. Jaarb., V. blz. 446), 18-19. 4. 86, 22. 4. 88, Melle. — Korttongige bijen : *Halictus minutus* K., ♀, 19. 4. 86, Id. — Allotrope Dipteren : *Anthomyia aestiva* Meig., 19. 4. 86, Melle ; smrvtd, zeer talrijk, bij zeer warm weder, 3 ure 's namiddags, 12 ♂ en 13 ♀ gevangen, 15. 4. 90, Wetteren ; 1 ♂, 23. 4. 91, Melle ; talrijk, 22. 4. 89, Gentbrugge. *A. platura* Meig., 19. 4. 86, Melle. *Hylemyia cinerella* Meig., ♀, 15. 4. 85, Id. *Scatophaga merdaria* F., 15. 4. 90, Wetteren. *Empis rustica* Fall., smvrtd., 6 5. 88, Heusden. — Lepidopteren : *Pieris Napi*, 25. 4. 86, Melle. — Coleopteren : *Stilbus testaceus* Panzer (*geminus* Illiger), 15. 4. 90, Wetteren. *Micraspis* 16*punctata* (var. 12*punctata* L.), 19. 4. 86, Melle.

470. **Myosurus minimus** L. — Geel-groenachtig met blootliggenden honig (*vert jaunâtre à nectar librement exposé*). — Müller, Fertil., blz. 73, en Weit. Beobacht., I, 1878, N° 429.

Bloemen klein. Kelkbladen 5, gespoord, afvallend. Als de bloem ontluikt zijn de smalle platen der 5 kroonbladen naar buiten afstaande : de nagel van ieder kroonblad is rolrond, en heeft de gedaante van een buisvormig honigbakje, waarin een druppel blootliggende honig

afgescheiden wordt. De meeldraden, (doorgaans ten getale van 5-15 ; OUDEMANS) staan rondom de stampers, die in 't centrum der bloem tot een kegel vereenigd zijn, en zijn tegen dezen kegel aangedrukt. De helmknoppen gaan aan weerszijden met eene spleet open en worden weldra aan hunne buitenzijde met stuifmeel bedekt. Kleine insecten, die in de bloem rondkruipen, komen met de helmknoppen en met de stempels in aanraking, en kunnen aldus kruisbevruchting en ook zelfbevruchting bewerkstelligen. De bloem wordt echter weinig bezocht, en spontane zelfbestuiving schijnt de regel te zijn : de kegel, door de stempels gevormd, wordt langer en langer, en aldus worden de stempels de eene na de andere (van onderen naar boven toe) voorbij de helmknoppen geschoven. Ieder stempel wordt aldus op zijne beurt in aanraking gebracht met het stuifmeel dat aan de randen der helmknoppen kleeft, en kan een of meerdere stuifmeelkorrels lijmen. Daarenboven kan stuifmeel uit de helmknoppen vallen op de stempels die zich aan de basis van den kegel bevinden en die derhalve niet voorbijgeschoven worden. De stempels die zich aan den top van den kegel bevinden, en die van den beginne af *boven* de helmknoppen staan, ontsnappen alleen aan de zelfbestuiving. De meeste bezoekers zijn (volgens MÜLLER)

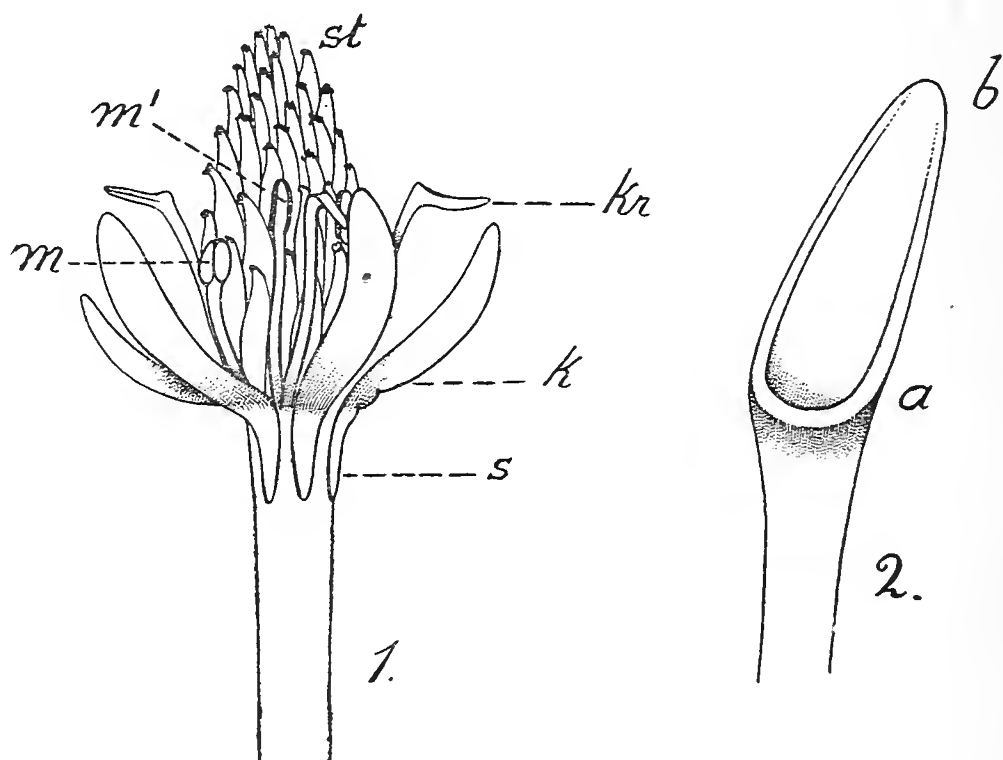


FIG. 73. — *Myosurus minimus* (Naar de natuur).

1. Bloem (klein exemplaar). — *k*, kelkblad, met zijne spoor *s*. — *kr*, kroonblad. — *m*, meeldraad, gesloten. — *m'*, id. opengesprongen.— *st*, stampers.
2. Bovenste gedeelte van een kroonblad. — *a b*, plaat.

kleine Dipteren. — De bloem vertoont veel verscheidenheid wat hare grootte en het getal der bloemdeelen (kelkbladen, kroonbladen en meeldraden) betreft.

471-474. **Ranunculus Flammula** L. — **R acris** L. — **R. repens** L. — **R. bulbosus** L. — Gele bloemen met half verborgen honig. (*Fl. jaunes, à nectar partiellement caché*). — Müller, Fertilis., blz. 74.

Deze vier soorten stemmen in hoofdzaak met elkander overeen. De voet van ieder kroonblad draagt een honigbakje, dat door een klein schubbetje wordt bedekt (zooals in fig. 74,2). Als de bloem ontluikt zijn de meeldraden in het midden samengebogen ; de stempels, die in 't centrum der bloem tot een kogeltje vereenigd zijn, worden door de binnenste meeldraden volkomen of bijna volkomen verborgen. De helmknoppen der buitenste meeldraden gaan *aan de buitenzijde* open, en tevens spreiden die meeldraden zich uiteen (zie fig. 74) : insecten, die den honig willen bereiken, en tusschen de kroonbladen en de meeldraden hun weg zoeken, worden aldus met stuifmeel bepoederd. Het opengaan der helmknoppen schrijdt nu van buiten naar binnen voort ; de stempels, die in den beginne nog niet volkomen ontwikkeld waren, worden geslachtsrijp alvorens de binnenste helmknoppen opengaan. Als deze aan de beurt komen en zich naar buiten uitspreiden, worden de stempels ontbloot. Indien insecten, die met vreemd stuifmeel beladen zijn, zich op de stempels (in 't centrum der bloem) nederzetten *alvorens zij de helmknoppen derzelfde bloem hebben aangeraakt*, zal kruising bijna onvermijdelijk plaats grijpen. Het ligt echter voor de hand, dat zelfbevruchting door insecten geenszins uitgesloten is. Bij uitblijvend insectenbezoek kan zelfbestuiving plaats grijpen, daar sommige der buitenste stempels vaak in aanraking komen met het stuifmeel van sommige der binnenste meeldraden.

Ranunculus Flammula heeft kleinere bloemen dan *R. acris*, *bulbosus* en *repens*. De 3 laatstgenoemde soorten gelijken zoozeer op elkander dat wij, naar 't voorbeeld van H. Müller, hunne bezoekers tot eene lijst hebben vereenigd.

Bezoekers: 1° R. Flammula : Korttongige Bijen : *Halictus punctulatus* K., ♀, 22. 7. 86, Bellem. — Hemitrope

Dipteren: *Helophilus transfugus* L., 23. 6. 88, Ardoye. *Eristalis arbustorum* L., 29. 8. 88, Bellem. *Chrysogaster Macquarti* Löw, ♂ 23. 5. 89, Oostakker; 1. 6. 91, Drongen. — Allotrope Dipteren : *Anthomyia aestiva* Meig., ♂, 25. 6. 91, Gentbrugge.

2° R. ACRIS, REPENS en BULBOSUS : Langtongige bijen : *Apis*, zgd. en smvzd., in de bloem tusschen de kroonbladen en de meeldraden in een kring rondloopend, 22. 5. 89, Meirelbeke ; 12. 6. 87, Wondelghem. — Korttongige bijen : *Andrena Gwynana* K. ♀, 9. 6. 87, Melle. *A. cingulata* F , ♀, 29. 5. 86, Id. *A. fulvicrus* K., ♀, 29. 5. 87, Heusden. *A. albicans* Müll., ♀, 17. 5. 91, Nevel. *Halictus leucopus*. K., ♂, 22. 7. 87, Gentbrugge. *H. cylindricus* F., ♀, 20. 5. 88, Id. ; ♀, 27. 5. 86, Melle ; ♀, 6. 6. 91, Leerne ; ♀ 9. 6. 87, Melle; ♀ 14. 6. 86, Id. *H. rubicundus* Christ, ♀, zgd,, smvzd., 22. 5. 89, Meirelbeke. *H. zonulus* Smith, 2 ♀, 29. 5. 87, Drongen; ♀, 12. 6. 87, Wondelghem. *Dasyp. hirtipes* F., ♀ (*R. acris*), 1. 8. 88, Gentbrugge. *Chelostoma maxillosum* L., ♂, 22. 5. 89, Meirelbeke; ♂, 25. 6. 88, Ingelmunster. Allotrope Hymenopteren : *Cephus pygmaeus* L., ♀, 21. 5. 90, Landeghem ; 2 ♂, 29. 5. 86, Melle ; ♂ 6. 6. 91, Nevel ; 8. 6. 88, Gentbrugge ; 2 ♀, 12. 6. 87, Wondelghem ; 2 ♀, 22. 7. 87, Gentbrugge. *Allantus arcuatus* Forst., 2 ♀, 29. 5. 86, Melle. — Hemitrope Dipteren: *Eristalis arbustorum* L., zgd., 19. 5. 89, 22. 5. 89, Meirelbeke; 21. 8. 86, 21. 9. 88, Melle. *E. pertinax* Scop., 14. 6. 89, Gentbrugge. *E. nemorum* L., 23. 5. 89, Oostakker. *Ascia podagrica* F., 8. 5. 89, Gentbrugge. Pipizella virens F., 22. 5. 89, Meirelbeke. *Chrysogaster Macquarti* Löw, (talrijk) 12-19-22-23. 5. 89, Gentbrugge, Oostakker, Meirelbeke. *Chr. viduata* L., 30. 5. 86, 14. 6. 86, Melle; 12. 6. 87, Wondelghem. *Cheilosia antiqua* Meig., 20. 5. 88, Gentbrugge. *Ch. pubera* Zett., ♀, 16. 5. 90. Gentbrugge ; ♀, 6. 6. 91, Nevel. *Ch. sparsa* Löw, 16. 5. 90,

20. 5. 88, Gentbrugge ; 29. 5. 87, Drongen. *Ch. albitarsis* Meig., ♂ ♀, 9. 5. 89 ; 29. 5. 87, Gentbrugge ; 21. 5. 90, Landeghem ; 23. 5. 89, Oostakker ; 5. 6. 87, Destelbergen. *Melanostoma mellina* L., talrijk, 12. 5. 89, Gentbrugge ; talrijk, 10. 9. 91, Poesel. *Orthoneura nobilis* Fall., ♀, 29. 5. 86, Melle. — Allotrope Dipteren : *Empis decora* Meig., 10. 7. 87, Bellem. *E florisomna* Löw, id. Id. *E. opaca* F., 16. 5. 90, Gentbrugge. *E. livida* L., 14. 6. 89, Id. *Nemotelus nigrinus* Fall , 22. 5. 89, Meirelbeke. *Onesia sepulcralis* L., 6. 6. 91, Nevel. *Anthomyia aestiva* Meig., 8-9. 5. 89, Gentbrugge ; 22. 5. 89, Meirelbeke ; 16. 5. 90, 14. 6. 89, 22. 7. 87, 11. 9. 90, Gentbrugge. *A. aestivalis* Meig., 16. 5. 90, Id. *A. radicum* L., 29. 5. 86, Melle. *Aricia vagans* Fall., 8. 6. 88, Gentbrugge. *Hylemyia cinerella* Meig., 12. 6. 87, Wondelghem ; 6. 6. 91, Nevel. — Lepidopteren : *Lycaena* (*Icarus?*) 29. 5. 86, Melle. *Vanessa Io*, 11. 9. 91, Meyghem. — Coleopteren : *Anthobium torquatum* Marsham, 12. 5. 89, Gentbrugge. *Hydrothassa marginella* L., 19. 5. 85, Melle.

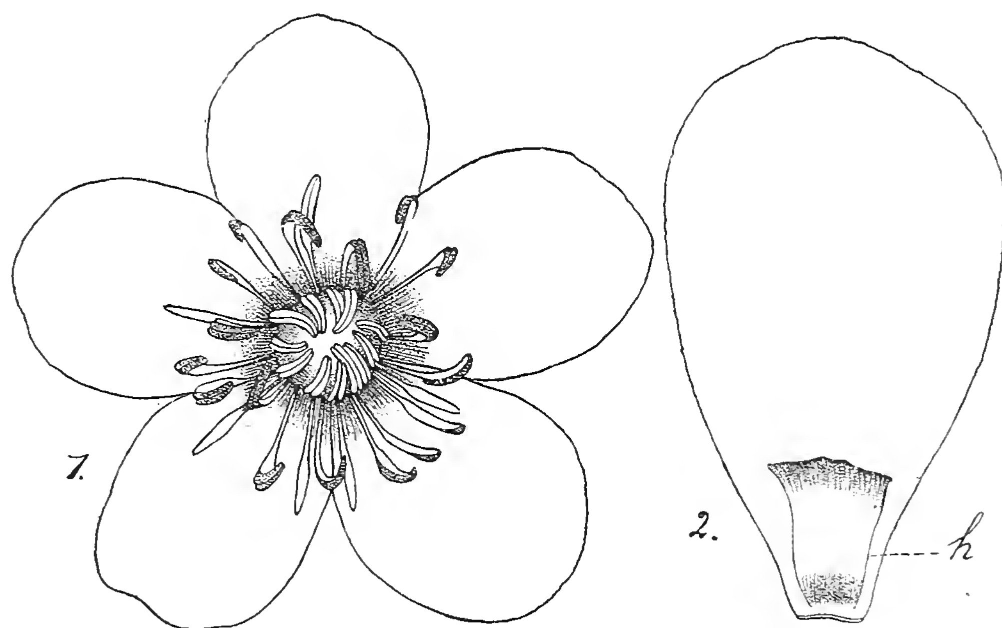


Fig. 74. — *Ranunculus Philonotis* (Naar de natuur).

1. Eene bloem : de buitenste meeldraden hebben zich reeds uiteengespreid en hunne helmknoppen zijn open ; de binnenste meeldraden zijn nog samengebogen, met gesloten helmknoppen. Stempels geslachtsrijp.
2. Kroonblad : *h*, honigbakje, door eene schub bedekt.

475. **Ranunculus Philonotis** Ehrh. — Als voren. *(Comme les espèces précédentes.)*

Stemt in hoofdzaak met de vorige soorten overeen. Bloemen doorgaans bleek.

B e z o e k e r s : Hemitrope Dipteren : *Syrphus balteatus* Deg., 10. 9. 91, Nevel. *Melanostoma mellina* L., id. Id. — Allotrope Dipteren : *Anthomyia aestiva* Meig., id. Id. *Hylemyia cinerella* Meig , 7. 6. 91, Id. — Allotrope Hymenopteren : *Cephus pygmaeus* L., ♂ en ♀ gepaard, 6. 6. 91, Id.

476. **Ranunculus lingua** L. — Als voren. (*Comme les espèces précédentes*).

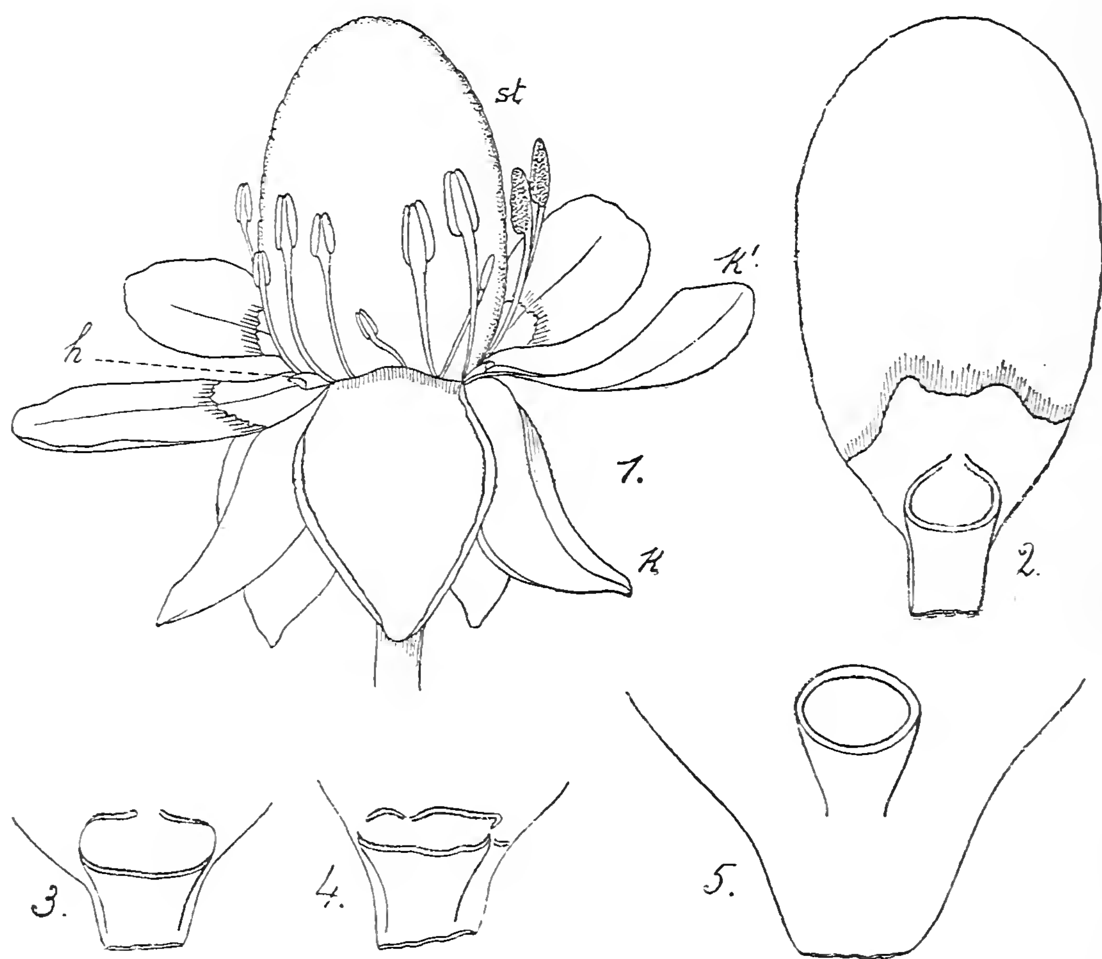


Fig. 75. — *Ranunculus sceleratus* (Naar de natuur).

1. Bloem. — *k*, kelkblad. — *k'*, kroonblad. — *h*, honigbakje. — *st*, stampers.
2. Kroonblad van dezelfde bloem, met zijn honigbakje.
3 en 4. Onderst gedeelte van twee kroonbladen van dezelfde bloem, met honigbakjes.

Batrachium aquatile (Naar de natuur).

5. Onderst gedeelte van een kroonblad met een honigbakje.

Bloemen doorgaans vrij groot en weinig talrijk; groeit in of aan het water.

477. **Ranunculus auricomus** L. — Als voren. (*Comme les espèces précédentes*). — Müller, Fertil., blz. 78.

Schaduwplant. Kroon doorgaans niet regelmatig, niet voltallig: 1,2 of meer (soms alle) kroonbladen zijn geaborteerd of ontbreken. Kelkbladen met een breeden gelen rand. Vertoont veel verscheidenheid wat den vorm der honigbakjes betreft. Stemt in hoofdzaak met *R. Flammula* enz. overeen, wat de bestuiving betreft.

478. **Ranunculus sceleratus** L. — Als voren. (*Comme les espèces précédentes*).

Bloemen klein. Vertoont veel verscheidenheid wat de grootte der bloemen en de relatieve grootte der kroonbladen betreft. In de bloem, die wij in fig. 75 hebben afgebeeld, (7 Aug. 1892, bij regenachtig weder; zeer krachtig exemplaar, Gent.) waren de kelkbladen teruggeslagen; de kroonbladen waren horizontaal afstaande, aan hunne basis door breede tusschenruimten gescheiden en betrekkelijk klein. De stampers waren in 't midden der bloem vereenigd tot een meer of minder cylindrisch hoofdje. De meeldraden waren bijna rechtopstaande, tegen de stampers aangedrukt. Wij vermoeden dat zelfbevruchting hier nagenoeg op dezelfde wijze als bij *Myosurus* (zie N[r] 470) plaats grijpt, want de stampercylinder is bij 't eind van den bloei langer dan in den beginne. De vorm der honigbakjes vertoont veel verscheidenheid, zooals blijkt uit fig. 75, 2, 3, 4. De honigbakjes worden *niet* door een schubbetje bedekt (vergelijk met fig. 74, 2). Wordt weinig bezocht. Draagt regelmatig zaad. Moerasplant ⊙ ②.

B e z o e k e r s: Hemitrope Dipteren: *Melanostoma mellina* L., 6. 7. 89, Melle. — Allotrope Dipteren: *Anthomyia aestiva* Meig., 18. 5. 89, Id.

479. **Ranunculus arvensis** L. — Als voren (*Comme les espèces précédentes*). — Kirchner, Neue Beobacht., 1886, blz. 20.

Bloemen zwavelgeel, klein (4-10 mill); schubben aan den voet der kroonbladen betrekkelijk groot. Als de bloem ontluikt zijn de

stempels door de naar binnen gebogen helmknoppen vaak geheel verborgen (zie Nr 471). Terwijl de helmknoppen beginnen naar buiten en naar boven open te gaan nemen de stijlen aan lengte toe. Door den wederzijdschen stand van helmknoppen en stempels is spontane zelfbestuiving bijna onmogelijk.

Er komen echter bloemen voor, waarin de helmknoppen reeds opengegaan zijn, als de stempels nog op een lager niveau staan : in dergelijke bloemen kan spontane zelfbestuiving plaats grijpen. Later wordt dit onmogelijk, daar de stempels zich *boven* de helmknoppen verheffen, en daar de bloem rechtopstaat.

Meeldraden doorgaans 10-13 ; vaak zijn er eenige onvolkomen. Soms zijn zij alle mislukt : alsdan is de bloem zuiver ♀. Deze ♀ bloemen zijn kleiner dan de ⚥, en als zij opengaan kijken de stempels reeds buiten de kroon uit. — Wordt weinig bezocht.

Hoffmann (Bot. Zeit., 1884, blz. 244) maakt gewag van zuiver proterandrische bloemen.

Bezoekers : Lepidopteren : Microlepidopteren, 3. 6. 88, Bellem. — (*Cephus pygmaeus* L. ♂, 6. 6. 86, Maercke, buiten de grenzen van ons gebied). Allotr. Dipteren : *Kleine Vliegjes*, 2 soorten, talrijk, 26. 5. 94, Melle.

Opmerking : De monocarpische soorten van het geslacht *Ranunculus* (*scelerat.*, *Philon.*, *arvensis*) hebben kleine of *bleeke* bloemen, en worden weinig bezocht. De polycarpische soorten hebben grootere en zuivergele bloemen ; zij worden veel bezocht, uitgenomen *Lingua* en *flammula*, die beide in of aan het water groeien. (Over het insectenbezoek van *R. auricomus* hebben wij geen waarnemingen kunnen doen ; door Müller worden echter 12 verschillende bezoekers vermeld).

480. **Batrachium aquatile** en verwante soorten en varieteiten. — Wit met half verborgen honig. (*Blanc, à nectar partiellement caché*). Müller, Fertilis., blz. 74, en Weit. Beob., I ; Kirchner, Neue Beob., 1886, blz. 20.

Bloemen wit, in 't midden geel. Middellijn doorgaans 20-27 mill., maar ook kleiner, soms zeer klein (3-4 mill.). Het getal der meeldraden is evenredig aan de grootte der kroon (in de kleinste bloemen zijn er slechts 8-12). Als de bloem ontluikt gaan de helmknoppen

successievelijk open ; zij worden geheel met stuifmeel bedekt. Tevens worden de stempels geslachtsrijp. Spontane zelfbestuiving grijpt dikwijls plaats.

Ieder kroonblad draagt een honigbakje aan zijn voet (zie ALMQVIST, Bot. Centralbl., XXXVIII, blz. 662). Ieder honigbakje heeft de gedaante van eene trechtervormige holte (fig. 75,5), waarvan de ingang *niet* van eene schub voorzien is (vergelijk met fig. 74,2) en dus wijd openstaat, en waarin honig afgescheiden wordt. In deze honigbakjes treft men soms stuifmeelkorrels aan, die daarin ongetwijfeld achtergelaten werden door insecten, wier monddeelen met stuifmeel beladen waren.

In ondiepe wateren zijn de bloemen soms zoo talrijk, dat ze bijna de geheele oppervlakte bedekken. In diepere wateren blijven de bloemen ondergedompeld : alsdan gaan zij niet open, en de bevruchting grijpt van binnen in den bloemknop plaats.

Bezoekers: Langtongige Bijen : *Apis*, 19. 5. 89, Gentbrugge. *Megachile circumcincta* K., ♂, id. Id. — Hemitrope Dipteren : *Eristalis arbustorum* L., talrijk, id. Id.

481. **Ficaria ranunculoides** Moench. — Geel, met half verborgen honig. (*Jaune, à nectar partiellement caché*). — MÜLLER, Fertilis., blz. 78.

Kroonbladen in de bloemen, die in den beginne van den bloeitijd ontluiken, soms weinig talrijk; later ten getale van 8-11, tot een fraaie ster uitgespreid. Stemt in hoofdzaak met Nrs 471-474 overeen. Vegetatieve vermeerdering door talrijke stengelknollen, die in de oksels der bladen zitten. Draagt daarentegen zeer zelden zaad : na den bloei vallen de stampers af. Een enkele maal hebben wij 3 rijpe dopvruchtjes aangetroffen.

Bezoekers: Langtongige Bijen : *Apis*, 12. 4. 86, Melle. *Osmia bicornis*, id. Id.—Korttongige Bijen : *Andrena Gwynana* K., talrijk, alle ♀, 12. 4. 85 en 12. 4. 86, Melle. *A. fulva* Schranck., ♂, zgd., 24. 4. 89, Gentbrugge. — Allotrope Hymenopteren : *Dolerus gonager* F., ♀, 12. 4. 86, Melle. — Allotrope Dipteren : *Hylemyia cinerella* Meig., ♀, 18. 4. 86, Melle. *Anthomyia aestivalis* Meig., 17. 4. 90,

Melle. *A. aestiva* Meig., zgd., talrijk, 22-24. 4. 89, Gentbrugge. — Coleopteren : *Melighetes*, 22. 4. 89, Gentbrugge.

482. **Caltha palustris** L. — Geel, met half verborgen honig (*Jaune, à nectar partiellement caché*). — MÜLLER, Fertilis., blz. 79. — SCHULZ, Beiträge, II, blz 179.

Ieder vruchtblad vertoont aan zijne basis en aan weerszijden een ondiepe honigafscheidende indeuking. In iedere ruimte tusschen twee naast elkander gelegen vruchtbladen worden aldus twee honigdruppels afgescheiden : deze beide druppels vloeien vaak samen. De helmknoppen en de stempels zijn te gelijkertijd geslachtsrijp ; kruising wordt (evenals bij *Ranunculus*) bevorderd door de omstandigheid dat de helmknoppen hun stuifmeel aan de buitenzijde ontlasten, en dat de buitenste voor de binnenste opengaan. De middellijn der bloem bedraagt soms 40 mm. — Moerasplant. — In Tirol (volgens SCHULZ) en in Frankrijk (volgens LECOCQ) komen exemplaren voor, waarvan de bloemen alle of ten deele onvolkomen of geen stampers hebben.

Bezoekers : Langtongige Bijen : *Apis*, talrijk, 18. 4. 86, Melle. — Hemitrope Dipteren : *Eristalis pertinax* Scop., talrijk, 23. 5. 89, Oostakker. *Chrysogaster Macquarti* Löw, zgd., id. Id. *Cheilosia sparsa* Löw, zeer talrijk, 12. 5. 91, Melle. — Allotrope Dipteren : *Rhamphomyia sulcata* Fall., 17. 4. 90, Melle. *Anthomyia aestiva* Meig., zeer talrijk, warm weder, smvrtd., enkele exemplaren trachten te zuigen, 15. 4. 90, Wetteren ; 17. 4. 90, 25. 4. 89, 1. 5. 89, Melle. *A. aestivalis* Meig., 17. 4. 90, Melle. *Scatophaga merdaria* F., 18. 4. 86, Id.

FAM. LV. NYMPHAEACEEËN.

483. **Nymphaea alba** L. — Wit met half verborgen honig. (*Blanc, à nectar partiellement caché*). — SCHULZ, Beiträge, II, blz. 9.

De groote bloemen blijven van 7 ure 's morgends tot 4-5 ure 's namiddags open. De bloembladen en de meeldraden zijn *niet in*

kransen, maar in eene spiraal gezeten. De talrijke bloembladen nemen van buiten naar binnen in kleinte toe, en gaan langzaam over in de nog talrijker meeldraden, die eveneens van buiten naar binnen korter en smaller worden. De helmknoppen zijn sikkelvormig gebogen; hunne convexe zijde is naar het midden der bloem gekeerd, en gaat met twee overlangsche spleten open. De helmdragers zijn eveneens sikkelvormig gebogen, maar met de convexe zijde naar buiten; en daar zij van binnen naar buiten in lengte toenemen, bevinden zich (in vele gevallen) de gezamenlijke helmknoppen boven den stempel. — Stempel in 't centrum trechtervormig, met 12-18 straalsgewijze groeven. De straalsgewijze ribben, die tusschen deze groeven begrepen zijn, eindigen aan den omtrek ieder in een stompen, naar boven gerichten tand. In 't midden van den trechter zijn de verheven lijsten met elkander versmolten, en in 't centrum verheft zich een kleine spits. De verheven lijsten zijn dicht bezet met gele stempeltepels, die reeds geslachtsrijp zijn als de bloem ontluikt, en, volgens Schulz, ten minste gedurende eenige dagen frisch blijven. De helmknoppen beginnen gewoonlijk reeds den eersten dag hun stuifmeel te ontlasten, en daar zij van binnen naar buiten opengaan (bij *Ranunculus* is het anders om) is spontane zelfbestuiving onvermijdelijk. Bloemen volkomen (Schulz) of bijna volkomen (Knuth, *Blumen und Insekten* enz., 1894) van honig verstoken, zwak geurend; weinig bezocht; zelfvruchtbaar.

Bezoekers: Coleopteren: *Donacia*, Mariakerke (Gent), Juli 1874.

484. **Nuphar luteum** Sm. — Geel, met half verborgen honig. (*Jaune à nectar partiellement caché*). — Müller, Fertilis, blz. 93. — Schulz, Beiträge, II, blz. 10. — Heinsius, Bot. Jaarb., IV, blz. 61.

Kelkbladen 5 (zelden 6-8): hunne buitenzijde groen, randen en binnenzijde geel. Kroonbladen veel kleiner, doorgaans 10-15, geel, lepelvormig, verdikt; de honig wordt (in kleine hoeveelheid) door hunne achterzijde afgescheiden. Honig geurend. — De meeldraden nemen *van buiten naar binnen* in grootte toe (bij Nr 483 is het anders om). In den beginne, als de helmknoppen nog gesloten zijn, staan de meeldraden rondom de stempelzuil samengedrongen: de uiteinden

hunner helmknoppen vormen samen een kegel, waarvan de afgeknotte top door de (in 't centrum trechtervormige) stempelschijf ingenomen wordt : de rand van de stempelschijf steekt boven de binnenste helmknoppen als een daklijst uit. De helmdragers (vooral de binnenste) zijn concaaf naar binnen gekromd, de helmknoppen daarentegen concaaf naar buiten. Het opengaan der helmknoppen schrijdt langzaam van buiten naar binnen voort Iedere helmknop gaat aan de binnenzijde open, en tevens wordt de meeldraad naar buiten geneigd. Later worden de meeldraden naar buiten gekromd, zoodanig dat de helmknoppen der buitenste meeldraden met de basis der horizontaal afstaande kroonbladen in aanraking komen. — De stempels hebben de gedaante van 12-20 straalsgewijze strepen, die noch het centrum noch den rand der trechtervormige stempelschijf bereiken. Zij schijnen bij het ontluiken der bloem geslachtsrijp te zijn en gedurende den geheelen bloei frisch te blijven Ieder stempel heeft een overlangs loopende sleuf; zijn oppervlakte is betrekkelijk glad. Door den wederzijdschen stand der helmknoppen en der stempels is spontane zelfbestuiving onmogelijk. Door insecten wordt waarschijnlijk in de meeste gevallen zelfbestuiving, somwijlen kruisbestuiving bewerkstelligd. Stuifmeelkorrels ongeveer 100μ lang, van stekeltjes voorzien.

Fam. LVI. Papaveraceeën.

485. **Papaver Rhaeas** L. — Roode pollenbloem. — (*Fl. rouge, à pollen*). — Müller, Fertilis., blz. 93. — Hoffmann, Bot. Zeitung, XXXVI, 1878, blz. 290.—Kirchner, Flora, blz. 277.

Bloem zonder honig, rood, met een zwarte vlek aan den voet van ieder kroonblad. Bovenvlakte van den stamper met een aantal straalsgewijze stempelstrepen. Meeldraden talrijk, rondom den stempel staande, voor het ontluiken der bloem opengaande. De helmknoppen worden geheel met stuifmeel bedekt ; een gedeelte van het stuifmeel komt in aanraking met de buitenste uiteinden der stempelstralen (maar niet met de centrale deelen van de stempelschijf). Spontane zelf*bestuiving* is aldus verzekerd, volgens Kirchner blijft die *bestuiving* echter zonder gevolg. Insecten die de bloem

wegens haar stuifmeel bezoeken, bewerkstelligen gewoonlijk kruisbevruchting, daar zij zich, in de meeste gevallen, vooreerst op den stempel nederzetten en *daarna* de helmknoppen aanraken.

EXEMPLAREN TE MELLE ONDERZOCHT, 24. 5. 84, akkerland : de twee buitenste kroonbladen 8 cm. breed en 4 à 5 cm. lang ; de 2 binnenste kroonbladen nagenoeg evenlang als de buitenste, maar minder breed. De zwarte vlekken aan de basis der kroonbladen in de meeste bloemen zeer duidelijk, in enkele bloemen ontbrekend. Helmdragers draadvormig, de binnenste *veel* langer dan de buitenste. Stempelstralen grijsachtig ; ruimten tusschen de stempelstralen geelachtig groen. In de volkomen ontloken bloem staan de stempels op een lager niveau dan de helmknoppen der lange meeldraden, die er onmiddellijk om heen staan : de uiteinden der stempels kunnen dus stuifmeel ontvangen. In den bloemknop zijn de meeldraden boven den stempel samengebogen, en deze schijnt iets lager te staan dan in de ontloken bloemen. Daar de helmknoppen van binnen in den knop opengaan worden de stempels (ook in het centrum der stempelschijf, althans in sommige bloemen), met stuifmeel bepoederd.

Bezoekers : Hemitrope Dipteren : *Syrphus batteatus*, 3. 8. 85, Melle ; 8-10. 9. 91, Nevel. *S. Ribesii* L , 8. 9. 91, Nevel. *Melanostoma mellina* L., id. Id.

486. **Papaver Argemone** L. — Als voren. (*Comme l'espèce précédente*). — MÜLLER, fertilis., blz. 94.

Stemt in hoofdzaak met de vorige soort overeen, maar het gedeelte der stempels, dat kan zelfbestoven worden, is kleiner (MÜLLER).

EXEMPLAREN TE MELLE ONDERZOCHT, 24. 5. 94, akkerland. Vertoont veel verscheidenheid wat de grootte der bloemen betreft. Kroonbladen soms 2,5 cm. lang, in andere gevallen minder dan 1 cm. Zwarte vlekken ontbreken nooit. Helmdraden naar boven geleidelijk verbreed, aan den top tot een zeer dun draadje versmald. Buitenste meeldraden korter dan de binnenste, maar het verschil is minder sterk uitgesproken dan bij *P. Rhaeas*. In den bloemknop is de stamper merkelijk korter dan de langste meeldraden. De helmknoppen gaan in den bloemknop open, als de meeldraden nog boven de stempels samengebogen en tegen deze aangedrukt zijn. Later wordt de stamper langer : in de volkomen ontloken bloem staat de stempel iets boven de helmknoppen, ofwel op gelijke hoogte als

deze, of iets lager. —Het heeft ons toegeschenen dat bij zeer zwakke exemplaren, die gewoonlijk slechts éëne kleine bloem dragen, de stempels (in de ontloken bloem) merkelijk lager dan de helmknoppen staan, waardoor de kansen op kruising door insecten veel verminderd worden. Bij dergelijke dwergexemplaren zijn de meeldraden en de stempelstralen minder talrijk, en de plant vertoont tijdens den bloei duidelijke teekens van uitputting (geel worden der bladen, enz.)

487. **Papaver dubium** L. — Als voren. — (*Comme l'espèce précédente*). — MÜLLER, Fertilis., blz. 94.

Stemt in hoofdzaak met Nr 485 overeen ; gewoonlijk zonder zwarte vlekken aan den voet der kroonbladen. Stempels enkele millimeters boven de helmknoppen : zelfbestuiving is dus slechts mogelijk als de bloem overhangt.

EXEMPLAREN TE MELLE ONDERZOCHT, 25. 4. 94, op denzelfden akker als *P. Rhaeas* : kroonbladen 3-4 cm. lang en ruim evenzoo breed, de 2 buitenste breeder dan de binnenste. De zwarte vlekken aan de basis der kroonbaden ontbreken of zijn onduidelijk. Helmdragers draadvormig, de binnenste langer dan de buitenste. Stempelstralen bleek geelachtig groen, de ruimten tusschen de stralen groen. De helmknoppen gaan in den bloemknop open, maar de stempel staat iets hooger dan de helmknoppen, waardoor spontane zelfbestuiving in den bloemknop verhinderd wordt.

Op een andere, minder vruchtbare groeiplaats (Melle, 25. 4. 94) hebben wij kleinbloemige exemplaren aangetroffen met meeldraden die slechts half zoolang waren als de stamper (spontane zelfbestuiving onmogelijk).

Bezoekers: *Kleine Vliegjes*, 29. 5. 94, Melle.

488. **Chelidonium majus** L — Gele pollenbloem. — (*Fl. jaune, à pollen*). — MÜLLER, Fertilis., blz 94.

Bij zonnig weder zijn de helmknoppen en de stempel geslachtsrijp als de bloem ontluikt. De stempel is een weinig boven de helmknoppen gelegen ; door insecten kan zelf- en kruisbestuiving bewerkstelligd worden. Bij ongunstig weder blijft de bloem langer gesloten; de stempels gaan alsdan van binnen in den knop open, en zelfbestuiving grijpt aldus plaats. Zonder honig.

Bezoekers : Langtongige bijen : *Apis*, 5-8-23.5.86,

Melle. *Bombus pratorum* L., 1 ♀, 2 ☿, 13. 6. 86, Id. *B. hortorum*, id. Id. *B. agrorum* ?, 5. 5. 86, Id. — Korttongige bijen : *Halictus Morio* F., ♀, 8. 5. 86, Id. *H. Smeathmanellus* K., ♀, 8. 6. 86, Id. — Hemitrope Dipteren : *Pipiza quadrimaculata* Panz., 19. 5. 86, Melle. *Ascia podagrica*, 8-9. 6. 86, Melle. *Rhingia rostrata* F , aan den voet der meeldraden honig zoekend (1), en *daarna* stuifmeel vretend, 9. 5. 89, Gentbrugge. *Syrphus decorus* Meigen, 13. 6. 86, Melle. *Melanostoma mellina* L., stuifmeel vretend, 28. 9. 86, Id.— Allotrope Dipteren : *Hylemyia conica* Wied., 19.5.86, Melle.

Fam. LVII. Fumariaceeën.

Corydalis solida Sm. — Roseroode of witte bijenbloem. (*Fl. mélittophile rouge-pâle ou blanche*).

Deze soort is misschien niet inheemsch in ons gebied ; door hare bevruchting stemt zij met *C. cava* volkomen overeen. Wij ontleenen de volgende beknopte beschrijving van *C. cava* grootendeels aan Kirchner, Flora, blz. 280 (Zie ook verder, Nr 489) :

Homogaam. Bloemen rozerood of wit, horizontaal. Kroonbladen 4. Het bovenste kroonblad heeft aan zijn voet een 12 mill. lange, holle spoor, waarin een gemeenschappelijk honigafscheidend verlengsel van het bovenste drietal meeldraden (vergel. met *Viola*) vervat wordt. De 2 zijdelingsche (binnenste) kroonbladen zijn onderling gelijk : hun basaal gedeelte is met het bovenste kroonblad vergroeid, aan hun top kleven zij aan elkaar en vormen aldus een soort van *muts* of helm, waardoor de stempel en de helmknoppen omvat worden.

---

(1) Deze waarneming levert o. i. een argument tegen de theorie der honigmerken : *Chelidonium* heeft immers noch honigmerken, noch honig, en nochtans tracht *Rhingia*, zoodra zij zich op de bloem nedergezet heeft, en als het ware zonder aarzelen, honig te zuigen op de plaats waar die vloeistof in de meeste bloemen afgescheiden wordt. — De zwarte vlekken aan den voet der kroonbladen van *P. Rhaeas* enz. doen zich als honigmerken voor, ofschoon de bloemen geen honig voortbrengen.

Eene bij, die den honig wil bereiken, moet haren zuiger tusschen de *muts* en het bovenste kroonblad in de bloem steken : daarbij wordt de muts naar onderen gedrukt, en tevens strijkt de bij met de onderzijde van haren kop over den stempel, die door een stevigen stijl gedragen en dus niet naar onderen gebogen wordt. Vóór het ontluiken der bloem hebben de helmknoppen reeds hun stuifmeel op den stempel ontlast. Als het insect de bloem verlaat springt de *muts* naar omhoog en omvat zij opnieuw de voortplantingsorganen In jonge bloemen worden de bijen aldus met stuifmeel beladen ; in oudere bloemen, waaruit het stuifmeel reeds is weggehaald, bevruchten zij den stempel. — Wordt (in den plantentuin te Gent) door *Anthophora pilipes* (April) bezocht ; *Bombus terrestris* (slurf 7·9 mill.) doorboort den wand der spoor en steelt op die wijze den honig. De honigbij (slurf 6 mill.) maakt gebruik van de gaten die *Bombus* heeft geboord. (Zie hooger, Bot. Jaarboek, V, blz. 201).

Corydalis claviculata DC. — Wij weten niet met zekerheid of deze soort tot ons gebied behoort.

489. **Fumaria officinalis** L. — Purpere bijenbloem. (*Fl. mélittoph.*, *purpurine*). Müller, Fertilis., blz. 99. — Hildebrandt, Ueber die Bestäubungsvorrichtungen bei den Fumariaceen, Jahrb. für wiss. Botanik, VII, blz. 450.

Bloemen purper, aan den top zwartachtig rood. Stemt in hoofdzaak met *Corydalis cava* overeen, maar bloemen veel kleiner. De 2 kelkbladen zijn meer of minder driehoekig, getand, en een weinig onder het midden van hun breedste gedeelte ingeplant. Bij de studie der bevruchting komen zij niet in aanmerking. De kroonbladen zijn 4 in getal : het bovenste kroonblad *1* is aan zijne basis verlengd tot een korte bultvormige spoor, met een kort, honigafscheidend aanhangsel van den bovenste meeldraad. Het onderste kroonblad *3* is langgenageld, niet gespoord. De beide zijdelingsche kroonbladen *2* passen op de middellinie bij elkander ; zij zijn aan hun top met elkander vereenigd, en zij vormen samen een soort van muts, waarin de stempel en de helmknoppen verborgen zijn. Omtrent de plaats, waar zich de grens tusschen het vruchtbeginsel en den stijl bevindt, vertoonen zij van boven en van onderen eene plooi (zie fig. *76,3*) : deze plooien vormen eene elastische geleding, waar-

door de beide zijdelingsche kroonbladen naar onder kunnen gedrukt worden (zooals in fig. *76,3*) en daarna opnieuw hun oorspronkelijken stand innemen (zooals in fig. *76,1*) als de drukking ophoudt. (Deze geleding is eenvoudiger dan bij *Corydalis*). Als de muts niet naar onderen gedrukt wordt staat de onderste plooi wijd open, terwijl de bovenste bijna gesloten is. Wordt de muts daarentegen naar onderen gedrukt, dan wordt de onderste plooi bijna gesloten, en de bovenste opent zich (zooals in fig. *76,3*;—in fig. *76,2* zijn de plooien niet zichtbaar, daar zij achter de filamenten der meeldraden enz. verborgen zijn). Het basale, niet beweeglijk gedeelte der zijdelingsche kroonbladen is met zijn bovenrand iets vergroeid met het bovenste bultvormig kroonblad en tevens met den bandvormigen helmdrager van den bovensten meeldraad, zoodat al deze organen steeds denzelfden wederzijdschen stand behouden. —Men onderscheidt een bovensten en een ondersten meeldraad : het basaal gedeelte van iederen helmdrager is bandvormig : de beide bandvormige deelen omsluiten onder en boven het vruchtbeginsel en het basaal gedeelte van den stijl. Naar boven deelt iedere helmdrager zich in 3 dunne draden, die ieder een helmknop dragen (tweebroederige meeldraden). De bovenste helmdrager is aan zijne basis voorzien van een kort honigafscheidend aanhangsel, hetwelk met talrijke eencellige tepels is bezet.

De helmknoppen gaan in den bloemknop open, en ontlasten hun stuifmeel op den stempel ; daarna worden zij teruggetrokken, en hunne filamenten verdrogen (fig. *76,2*) : zelf*bestuiving* is dus, evenals bij *Corydalis*, onvermijdelijk. Insecten, die honig willen zuigen, moeten hun slurf (of hun kop) tusschen het bovenste kroonblad en de *muts* in de bloem voeren : daarbij wordt de muts naar onderen gedrukt : de stijl (en de meeldraden) worden daarbij ontbloot (deze deelen komen door de spleet, die zich op de middellinie tusschen de bovenste randen der beide zijdelingsche kroonbladen bevindt, naar buiten te voorschijn). Het stuifmeel dat op den stempel ligt, kleeft aan de onderzijde van het lichaam van het insect. Als het stuifmeel der bloem door de eerste bezoekers weggehaald is kan het vreemd stuifmeel, waarmede de volgende bezoekers beladen zijn, door den stempel gelijmd worden (kruisbevruchting). De honig is veel minder diep verborgen dan bij *C. cava*, en kan door velerlei bijen bereikt worden. *Fumaria officinalis* wordt echter weinig

bezocht, en zelfbevruchting is de regel, terwijl *C. cava*, en zeer waarschijnlijk ook *C. solida* zelfonvruchtbaar zijn. — Nooit bezoekers gezien.

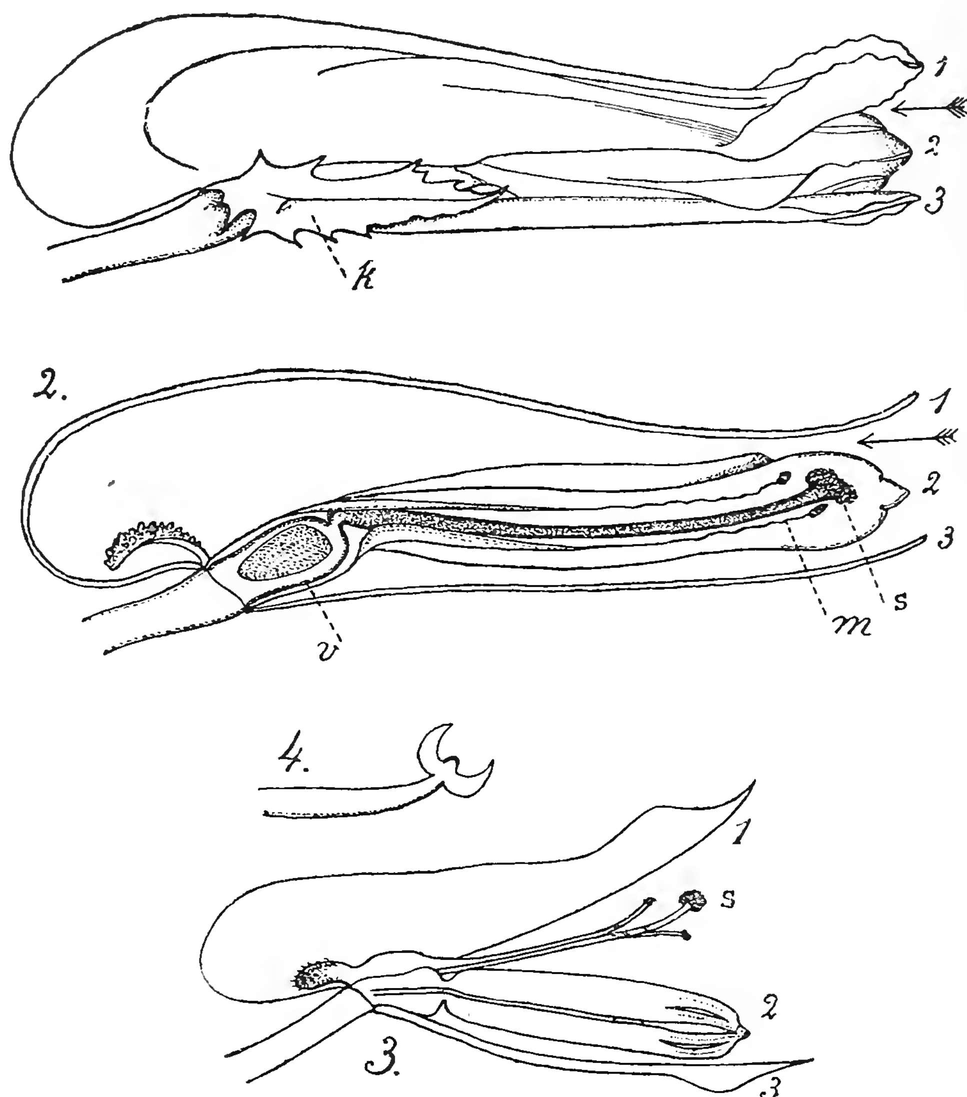


Fig. 76. — *Fumaria officinalis.*

1. Bloem van ter zijde gezien.—*1*, bovenste kroonblad. — *2*, zijdelingsch kroonblad (muts). — *3*, onderste kroonblad. — *k*, Kelkblad. — Het pijltje duidt de plaats aan waar de insecten hun kop in de bloem steken. — (Naar de natuur).
2. Dezelfde bloem, in de lengte doorgesneden. — *1*, *2*, *3*, als voren. — *s*, stempel, met stuifmeel beladen. — *m*, onderste meeldraad. — *v*, vruchtbeginsel. — (Naar de natuur, iets geschematiseerd).
3. Bloem, van ter zijde gezien : de kroonbladen *2* en *3* zijn door een insect naar onderen gedrukt : de stempel *s* en de meeldraden zijn buiten de muts te voorschijn gekomen. (Naar Hildebrandt).
4. Uiteinde van den stijl met den stempel. (Naar Hildebrandt).

490. **Fumaria capreolata** L. — Bijenbloem, geelachtig wit, met purperen top. (*Mélittophile, d'un blanc jaunâtre à sommet purpurin*). Müller, Fertil., blz. 100. — Hildebrandt, Bestäubungsv. Fumariaceen, blz. 452.

Stemt met Nr 489 overeen, maar de muts heeft hare veerkracht grootendeels verloren.

Fam. LVIII. Cruciferen.

491. **Cardamine pratensis** L. — Wit of bleekpaars, met verborgen honig. (*Blanc ou d'un purpurin pâle, à nectar caché*). — Müller, Fertilis., blz. 102. - Kirchner, Flora, blz 290.

De nagels der kroonbladen zijn betrekkelijk lang. De honigklieren zijn ten getale van 4, te weten : 1° de voet van iederen korten meeldraad wordt omgeven door een groene, vleezige, ringvormige klier (*h*), die vooral aan de buitenzijde ontwikkeld is ; 2° aan den voet van ieder paar lange meeldraden en aan hunne buitenzijde een veel kleinere klier (*h'*). De 4 klieren bevinden zich dus ieder tegenover een der kelkbladen (*k*, *k'*), en de honig van iedere klier wordt in de bultvormige basis van het overeenkomstige kelkblad verzameld. De kelkbladen *k*, die zich tegenover de korte meeldraden bevinden en den honig der groote honigklieren *h* ontvangen zijn aan hun voet meer gewelfd dan de 2 kelkbladen *k'*, waarin de honig der kleine klieren *h'* verzameld wordt. Als men de kelkbladen voorzichtig afplukt krijgt men de honigklieren gedeeltelijk te zien, door de spleten tusschen de nagels der kroonbladen heen : het is door die spleten dat de honig uit de honigklieren in de honigbehouders vloeit. In den jongen bloemknop zijn de 6 helmknoppen met hunne buikzijde naar den stamper gekeerd, en zij bevinden zich op een lager niveau dan de stempel. Alvorens de bloem ontluikt worden de 4 binnenste meeldraden langer dan de stamper, en om hunne as gedraaid, op zulke wijze dat zij twee aan twee hunne buikzijde naar den aangrenzenden korten meeldraad keeren (fig. 77,2). De buikzijde der korte meeldraden blijft steeds naar den stamper gekeerd. Als de bloem ontluikt gaan de 6 helmknoppen (de lange soms vóór de korte) aan hunne buikzijde open ; een insect dat den honig wil bereiken, moet tusschen de helmknoppen heendringen, en de stuifmeelzijde van een of meerdere helmknoppen en tevens den stempel aanraken. — Bij ongunstig weder worden de lange meeldraden (in vele bloemen) slechts onvolkomen of niet gedraaid : alsdan blijft hunne stuifmeelzijde naar den stempel gekeerd, en spontane zelfbestuiving grijpt

aldus plaats. De helmknoppen der korte meeldraden staan soms lager dan de stempel : in dit geval kunnen zij bij de spontane zelfbestuiving geene rol spelen. In andere bloemen staan zij op gelijke hoogte als de stempel of zelfs hooger ; alsdan is zelfbestuiving door de korte meeldraden mogelijk. — Vegetatieve vermeerdering door broedknoppen die op de wortelbladen ontstaan (althans bij vele exemplaren).

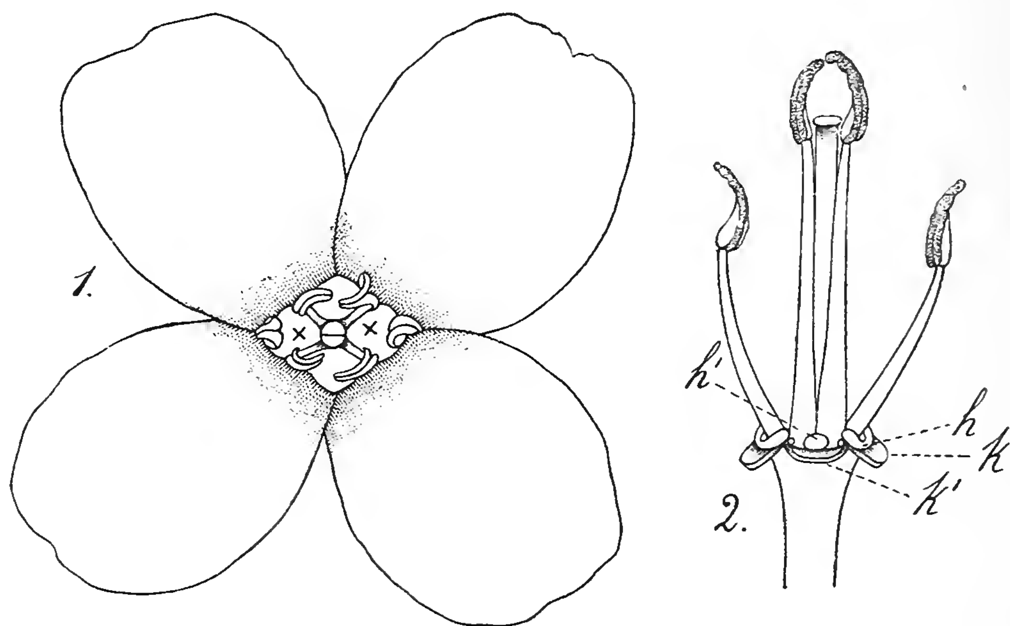


Fig. 77. — *Cardamine pratensis* (Naar de natuur).

1. Bloem bij het einde van den bloei (zeer warm, helder weder) : de kruisjes duiden de twee plaatsen aan, waar de insecten gewoonlijk hunne slurf in de bloem voeren. (De lange meeldraden zijn te schuins geteekend).
2. Voortplantingsorganen, bij het einde van den bloei, van ter zijde gezien : *k*, basis van een der buitenste kelkbladen. — *k'*, id. van een der binnenste kelkbladen. — *h*, *h'* honigklieren. — Aan weerszijden van *h'* ziet men het litteeken, dat na het afplukken van een der kroonbladen achtergebleven is.

Bezoekers : Langtongige bijen : *Apis*, zgd. en smvzd., 29. 4. 89, 3. 5. 90, 5. 5. 86, 5. 5. 89, 6. 5. 88, Destelbergen, Heusden, Gentbrugge, Melle. *Osmia bicornis* L., ♂, 28. 4. 86 ; ♀, 3. 5. 90, Melle. *Bombus lapidarius* L , ☿, 3. 5. 90, Id. — *Andrena albicans* Mül., ♂ (slurflengte : 2-2½ mill.), kan slechts met veel moeite den honig bereiken, 29. 4. 89, Destelbergen. *A. parvula* K., ♀, 29. 4. 89, Id. *A. nitida* Fourcr., ♀, 6. 5. 88, Heusden. *Halictus cylindricus* F., ♀, 3. 5. 90, Melle ; ♀, 6. 5. 88, Heusden. *H. flavipes* F., ♀, 7. 5. 90, Bellem. — Hemitrope Dipteren : *Bombylius major* L., 3. 5. 90, Melle. *Eristalis pertinax* Scop., smvrtd.

en daarna zgd. in dezelfde bloem, 29. 4. 89, Destelbergen ; 3. 5. 90, 8. 5. 89, 12. 5. 89, 12. 5. 91, 23 5. 89, Melle, Oostakker, Gentbrugge. *E. nemorum* L., 25. 4. 86, Melle. *E. arbustorum* L , 5. 5. 89, Gentbrugge ; 6. 5. 88, Heusden. *E. intricarius* L., 29. 4. 89, Destelbergen. *E. aeneus* Scop., 23. 5. 89, Oostakker. *Melanostoma mellina* L., 3. 5. 90, Melle. — Allotrope Dipteren : *Empis livida* L., 12. 5. 89, Gentbrugge. *Anthomyia aestiva* Meig., 5-8. 5. 89, Gentbrugge ; smvrtd, talrijk, 29. 4. 89, Destelbergen ; 6. 5. 88, Heusden. *Hylemyia cinerella* Meig., talrijk, 6. 5. 88, Heusden. *Scatophaga merdaria* F., 18 5. 86, Melle. — Lepidopteren : *Anthocharis Cardamines*, 5. 5. 86, Melle ; 7. 5. 90, Bellem. *Pieris Brasicae*, 28. 4. 86, Melle. *Pieris Napi*, 29. 4. 89, Destelbergen. *Vanessa Urticae*, 5. 5. 86, 6. 5. 88, 5. 5. 89, Gentbrugge, Melle. — Coleopteren : *Anthobium torquatum* Marsham, Mei 1886, Melle.

492. **Cardamine hirsuta** L. — Wit, met half verborgen honig. (*Blanc, à nectar partiellement caché*). ⊙

Bloempjes zeer klein. 4 meeldraden. Zelfbevruchting is waarschijnlijk de regel. Niet nader onderzocht.

B e z o e k e r s : Korttongige bijen : *Andrena fulva* Schranck, ♀, 10. 4. 86, Melle. — Allotrope Dipteren : *Onesia gentilis* Meig., 18. 4. 16, Melle. — Coleopteren : *Melighetes*, 19. 4. 86, Melle.

493. **Cardamine amara** L. — Als voren. (*Comme l'espèce précédente*). — Ludwig, deut. Bot. Monatschrift, VI, 1888, blz. 5. — De volgende beschrijving ontleend aan Kirchner, Flora, blz. 291 :

Kroonbladen wit ; honigklieren zooals bij *C. pratensis*. De 6 meeldraden divergeeren wijd ; de spleten, waardoor het stuifmeel ontlast wordt, blijven alle naar het centrum der bloem gekeerd. Vruchtbeginsel hoogstens half zoolang als de helmdragers : de stempel bevindt

zich aldus dicht voor de ingangen die naar den honig voeren. Er komen ook ♀ bloemen met kleinere kroonbladen voor. — Wij hebben nooit de gelegenheid gehad deze plant gade te slaan. ♃

494. **Cardamine sylvatica** Link. — Als voren. (*Comme l'espèce précédente*). ⊙

Niet onderzocht. De bloem gelijkt op *C. hirsuta*, maar met 6 meeldraden. Nooit bezoekers gezien.

495. **Barbarea vulgaris** R. Br. — Geel, met half verborgen honig. (*Jaune, à nectar partiellement caché*). MÜLLER, Fertilis., blz. 104. — KIRCHNER, Neue Beobacht, 1886, blz. 23.

De lange meeldraden zijn, volgens MÜLLER, langer dan de stamper, volgens KIRCHNER evenlang als deze; zij worden om hunne as gedraaid, op dezelfde wijze als bij *Cardamine pratensis*: deze beweging begint als de bloem ontluikt, en is voltooid als de helmknoppen aan hunne buikzijde geheel met stuifmeel zijn bedekt. De helmknoppen der twee korte meeldraden staan op gelijke hoogte als de stempel, en blijven met hunne stuifmeelzijde het centrum der bloem toegekeerd (zooals bij *N. officinale*, Nr 498).

HONIGKLIEREN. Volgens KIRCHNER (Würtemberg): 1° eene halfcirkelvormige groene klier omgeeft de basis van iederen korten meeldraad aan de binnenzijde; deze klier is soms in haar midden onderbroken, en aldus in 2 gedeeld; 2° aan den voet van ieder paar lange meeldraden en aan de buitenzijde een grootere, groene, tandvormig verlengde klier, die echter veel minder honig afscheidt dan de klieren die zich aan den voet der korte meeldraden bevinden. (Volgens HILDEBRANDT — cit. naar KIRCHNER — scheiden de klieren die zich aan de basis der lange meeldraden bevinden geen honig af).

Bezoekers: Korttongige bijen: *Nomada ruficornis* L. ♀ en *N. bifida* Thoms., ♀, zgd. — Hemitrope Dipteren: *Eristalis pertinax* Scop. — Allotrope Dipteren: *Empis opaca* F. Alle te Nevel, bij regenachtig weder, 17. 5. 91. (De winter 1890-91 was buitengewoon streng en langdurig geweest; ten gevolge daarvan bloeide *Barbarea*, evenals een aantal andere planten, later dan in gewone jaren).

496. **Barbarea intermedia** Bor. — Als voren (*Comme l'espèce précédente*). KIRCHNER, Neue Beobacht., 1886, blz. 24.

Bloemen kleiner dan bij Nr 495, slechts 6 mill. breed. De 4 lange meeldraden worden op dezelfde wijze als bij Nr 495 gedraaid, maar zij zijn (volgens KIRCHNER) iets langer dan de stamper, terwijl de helmknoppen der korte meeldraden een weinig lager dan de stempel staan. Honigklieren in hoofdzaak zooals bij Nr 495 : de tandvormige klieren aan de basis der lange meeldraden zijn kleiner; en een deeling der half cirkelvormige klieren werd (door KIRCHNER) niet waargenomen.

497. **Arabis hirsuta** R. Br. — Wit met half verborgen honig. (*Blanc, à nectar partiellement caché*). — MÜLLER, Fertilis., blz. 102.

Stemt in hoofdzaak met *Nasturtium silvestre* (Nr 499) overeen ; slechts 2 klieren, aan de basis der korte meeldraden en aan hunne binnenzijde, scheiden honig af. In de meeste bloemen zijn de lange meeldraden langer dan de stamper, en het stuifmeel valt uit hunne helmknoppen op den stempel ; in andere bloemen staan de helmknoppen der lange meeldraden op gelijke hoogte als de stempel, en zij ontlasten hun stuifmeel onmiddellijk op dezen.

498. **Nasturtium officinale** R. Br. — Wit, met bijna volkomen verborgen honig. (*Blanc, à nectar presque complètement caché*).—MÜLLER, Weit. Beobacht., I, blz. 325.

Aan de binnenzijde der basis van iederen korten meeldraad zitten 2 groene honigklieren. De korte meeldraden zijn veel korter dan de stamper ; hunne stuifmeelzijde is het centrum der bloem toegekeerd. De helmknoppen der lange meeldraden staan in den beginne op gelijke hoogte als de stempel ; later wordt de stempel op een hooger niveau gebracht. Deze helmknoppen worden (evenals bij *Cardamine pratensis*) van den stempel afgewend en naar de korte meeldraden gekeerd : een insect, dat den honig wil bereiken, moet dus de stuifmeelzijde van 3 helmknoppen en tevens den stempel aanraken. Bij ongunstig weder gaan de bloemen niet volkomen open : spontane zelfbestuiving wordt alsdan door de lange meeldraden bewerkstel-

ligd. De diepte der bloem bedraagt bijna 3 mill. Deze plant houdt het midden tusschen de klassen AB en B. — Waterplant.

Bezoekers: Langtongige bijen: *Apis*, 25. 8. 90. Drongen. — Hemitrope Dipteren: *Eristalis pertinax* Scop., 17. 7. 87, Heusden.

499. **Nasturtium silvestre** R. Br. — Geel, met half verborgen honig. (*Jaune, à nectar partiellement caché*). — Müller, Fertil., blz. 100.

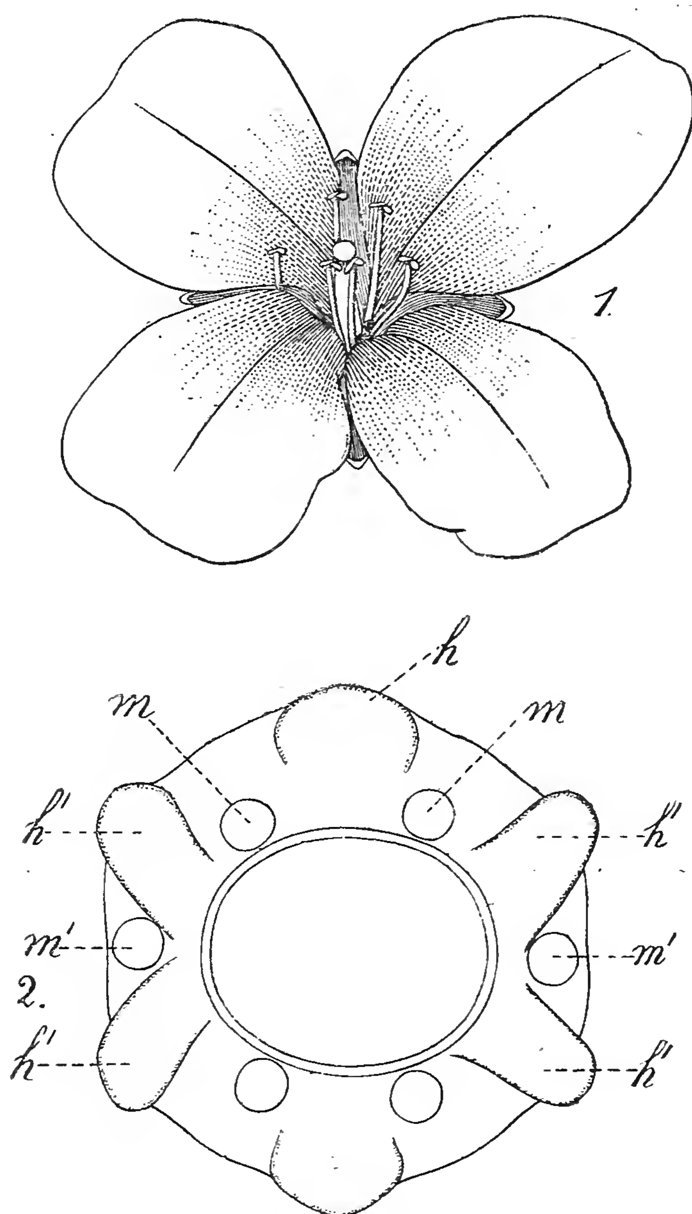


Fig. 78. — *Nasturtium silvestre* (Naar de natuur).

1. Bloem (bij helder, warm weder): van de 6 honigklieren zijn er twee (als zwarte stippen) aan de basis der meeldraden zichtbaar.
2. Bloembodem: *m*, basis der lange meeldraden. — *m'*, id. der korte meeldraden — *h*, honigklier aan de basis der lange meeldraden. — *h'*, id. aan de basis der korte meeldraden.

Evenals bij *N. officinale* zijn er twee honigklieren aan den voet van iederen korten meeldraad, en daarenboven een honigklier aan de basis en aan de buitenzijde van ieder paar lange meeldraden. De helmknoppen der 4 lange meeldraden staan op gelijke hoogte als de stempel, de helmknoppen der 2 korte meeldraden zijn iets lager gelegen. De stuifmeelzijde der 6 helmknoppen blijft naar het centrum der bloem gekeerd. Bij zonnig weder worden de helmknoppen een weinig uiteengespreid, en hunne stuifmeelzijde wordt meer of minder naar boven gekeerd. Insecten die den honig trachten te bereiken, moeten den stempel en de helmknoppen aanraken : de kans op zelfbestuiving is daarbij nagenoeg evengroot als de kans op kruising. Bij regenachtig weder gaan de bloemen onvolkomen open : de helmknoppen der lange meeldraden blijven alsdan tegen den stempel aangedrukt, en spontane zelfbestuiving grijpt plaats.

B e z o e k e r s : Langtongige bijen : *Bombus terrestris* L., ☿. — Hemitrope Dipteren : *Eristalis arbustorum* L. en *E. aeneus* Scop., alle te Gentbrugge, 24. 7. 92. Lepidopteren : *Vanessa Urticae*, talrijk, 9. 6. 93, Melle.

500. **Nasturtium palustre** DC. — Als voren (*Comme l'espèce précédente*). Kirchner, Flora, blz. 287.

Bloemen kleiner dan bij N[r] 499 en 501 : kroon niet langer dan de kelk. Honigklieren 4, zooals bij *N. officinale*. De stuifmeelzijde der 6 helmknoppen blijft tot het einde naar het midden der bloem gekeerd. De helmknoppen der lange meeldraden staan dicht bij den stempel, op gelijke hoogte als deze, en bewerkstelligen spontane zelfbestuiving. De korte meeldraden zijn iets naar buiten gebogen en staan lager dan de stempel : bij de spontane zelfbestuiving spelen zij dus geene rol.

B e z o e k e r s : Hemitrope Dipteren : *Eristalis arbustorum* L., *Cheilosia praecox* Zett., *Melithreptus scriptus* L., alle te Drongen, 23. 8. 87.

501. **Nasturtium amphibium** R. Br. — Als voren. (*Comme l'espèce précédente*). — Kirchner, Flora, blz. 287.

Stemt in hoofzaak met *N. silvestre* (N[r] 499) overeen : de 6 honigklieren vloeien soms tot een ring samen. Wordt veel bezocht.

B e z o e k e r s : Langtongige bijen : *Apis*, 12. 6. 87, Wondelghem. — Korttongige bijen : *Andrena argentata* Smith, 2 exemplaren, 12. 6. 87, Wondelghem. *A. albicans* Müll., ♀, 12. 6. 87, Id. ; ♀, 21. 5. 90, Landeghem. *A. tibialis* K., ♀, 2 exemplaren, 12. 6. 87, Wondelghem. *A. Trimmerana* K., ♀, 6. 6. 91, Deurel. *A. chrysosceles* K., ♀, 21. 5. 90, Landeghem. *A. ventralis* Frnh., ♀, id. Id. *Halictus minutus* K., ♀, 12. 6. 87, Wondelghem. *H. cylindricus* F., talrijk, id. Id. *H. villosulus* K., ♀, 21. 5. 90, Landeghem. — Allotrope Hymenopteren : *Cephus pygmaeus* L., 21. 5. 90, Landeghem ; 12. 6. 87. Wondelghem. — Hemitrope Dipteren : *Eristalis tenax* L , 21 5. 90, Landeghem. *E. arbustorum* L., id. Id. en 12. 6. 87, Wondelghem. *E. aeneus* Scop , 12. 6. 87, Id. *Helophilus floreus* L., 19. 6. 87, Gentbrugge. *Syritta pipiens* L., 21. 5. 90, Landeghem. — Allotrope Dipteren : *Leptis vitripennis* Meig., id. Id. *Odontomyia tigrina* F., talrijk, id. Id. *Siphona geniculata* Deg., id. Id. *Onesia sepulcralis* L., id. Id.

502. **Erysimum cheiranthoides** L. — Geel met half verborgen honig. (*Jaune, à nectar partiellement caché*). De volgende beschrijving naar Kirchner, Flora, blz. 295 :

Honigklieren 4 : een rudimentaire klier aan de basis en aan de buitenzijde van ieder paar lange meeldraden, en een honigafscheidende klier aan de basis en aan de binnenzijde van iederen korten meeldraad. De honig wordt aan weerszijden van de basis van den stamper verzameld, in den hoek die begrepen is tusschen den stamper, een der korte meeldraden en twee der lange meeldraden. De stuifmeelzijde der 6 helmknoppen is het centrum der bloem toegekeerd. De korte meeldraden worden naar buiten gebogen, en aldus wordt de weg naar den honig vrij. De helmknoppen der 4 lange meeldraden omringen den stempel : aldus wordt spontane zelfbestuiving verzekerd.

B e z o e k e r s : Kortt. bijen : *Andrena propinqua* Schenck, ♀, 25. 7. 92, Heusden. — Hemitr. Dipt. : *Eristalis tenax*

L. id. Id. — Allotr. Dipt. : *Anthomyia aestiva* Meig., 11 9. 91, Meyghem.

503. **Sisymbrium Alliaria** Scop. — Wit met half verborgen honig. (*Blanc, à nectar partiellement caché*). — Müller, Fertilis., blz. 109.

Honigklieren zooals bij *Cardamine pratensis* : de klieren aan den voet der korte meeldraden scheiden *aan hare binnenzijde* honig af. Deze vloeistof wordt voortgebracht in 4 samenvloeiende druppels (2 voor iedere klier) en tusschen den stamper en de meeldraden verzameld. De honigklieren die zich aan de basis der lange meeldraden bevinden *scheiden geen honig af*. De kelkbladen, die hier *niet* als honigbehouders dienst doen, vallen na het ontluiken der bloem gemakkelijk af. De stuifmeelzijde der 6 helmknoppen is het centrum der bloem toegekeerd. De helmknoppen der lange meeldraden staan rondom den stempel, en aldus wordt spontane zelfbevruchting verzekerd (de plant is zelfvruchtbaar). Door insecten kan kruising bewerkstelligd worden. Geen bezoekers gezien.

504. **Sisymbrium officinale** Scop. — Geel, als voren. (*Jaune, comme le N° 503*). — Müller, Fertilis., blz. 109.

Stemt in hoofdzaak met de vorige soort overeen. Aan den voet van iederen korten meeldraad 2 honigklieren : de honig wordt in 4 druppels afgescheiden, en tusschen de helmdragers en den stamper verzameld. De stuifmeelzijde der 6 meeldraden is gewoonlijk het centrum der bloem toegekeerd. De helmknoppen der lange meeldraden staan hooger dan de stempel ; soms zijn zij iets naar buiten gekeerd (of hunne dragers zijn iets naar buiten gebogen, zooals in fig. 81). De helmknoppen der korte meeldraden staan op gelijke hoogte als de stempel, en zijn van den stempel verwijderd. Bij uitblijvend insectenbezoek wordt de stempel bevrucht met stuifmeel, dat uit de helmknoppen der lange meeldraden valt. Door insectenbezoek kan zelfbestuiving evengoed als kruisbevruchting bewerkstelligd worden. — Bloempjes klein. (Zie verder, fig. 81).

Bezoekers: Langtt. bijen : *Coelioxys conica* L., ♂. Kortt. bijen : *Halictus Smeathmanellus* K., ♀. — Hemitr. Dipteren : *Syritta pipiens* L. ; *Platycheirus scutatus* Meig. ;

Ascia podagrica F. — Allotr. Dipt. : *Siphona geniculata* Deg. Alle te Ingelmunster, bij zeer gunstig weder, 24-25. 6. 88.

505. **Sisymbrium Thalianum** Gay. — Wit, zooals Nr 503. (*Blanc, comme le N° 503*). — De volgende beschrijving ontleend aan KIRCHNER, Flora, blz. 291 :

Bloemen klein, wit, weinig bezocht. Aan de buitenzijde der basis van iederen meeldraad een kleine honigklier. De 4 klieren aan den voet der 4 lange meeldraden rudimentair ; de 2 klieren aan den voet der korte meeldraden zijn veel grooter, en scheiden honig af, die in het onderst bultvormig gedeelte der overeenkomstige kelkbladen verzameld wordt. Soms zijn de 6 honigklieren onvolkomen. De 6 meeldraden zijn doorgaans voorhanden ; soms ontbreken de 2 korte (of één van beide) De stuifmeelzijde der 6 helmknoppen is het centrum der bloem toegekeerd De helmknoppen der 4 lange meeldraden omsluiten den stempel : spontane zelfbestuiving is dus onvermijdelijk.

Bezoekers : Allotrope Dipteren : *Anthomyia aestiva* Meig., 29. 4. 89, Destelbergen.

506. **Sisymbrium Sophia** L. — Groenachtig geel met half verborgen honig. (*Jaune verdâtre, à nectar partiellement caché*). — KIRCHNER, Beiträge, 1890, blz. 20. (De planten werden te Zermatt, 16. 8. 1890, onderzocht).

Kroonbladen geel, smal, korter dan de groenachtig-gele kelkbladen. De 4 lange meeldraden zijn 1-1 ½ millim. langer dan de kelkbladen ; bij het begin van den bloei staat de stempel op gelijke hoogte als de helmknoppen der korte meeldraden, later wordt hij op gelijke hoogte als de helmknoppen der lange meeldraden gebracht. Al de helmknoppen gaan aan de binnenzijde open en blijven tot het einde met hunne stuifmeelzijde naar den stamper gekeerd ; daar zij rondom den stempel staan is zelfbestuiving onvermijdelijk. Aan weerszijden van den voet van iederen korten meeldraad (aan de buitenzijde) treft men een honigklier aan : er zijn dus 4 dergelijke klieren in iedere bloem. (Volgens VELENOVSKY — cit. naar KIRCHNER — is er daarentegen een enkele, onregelmatige honigklier, die den geheelen bloembodem inneemt).

507. **Diplotaxis tenuifolia** D. C. — Geel, met half verborgen honig. (*Jaune, à nectar partiellement caché*). — Mac Leod, Bot. Centralblatt, XXIX, blz. 120. - Schulz, Beiträge, II, 1890, blz. 15.

Kroonbladen langgenageld. Bloemen geurend. De korte meeldraden zijn (bij gunstig weder) iets afstaande, met hunne stuifmeelzijde naar binnen gekeerd ; hunne helmknoppen gewoonlijk iets lager dan de stempel. De helmknoppen der lange meeldraden staan gewoonlijk nagenoeg op gelijke hoogte als de stempel ; zij zijn om hunne as gedraaid, derwijze dat hunne stuifmeelzijde naar de korte meeldraden gekeerd wordt (zooals bij *Cardamine pratensis* enz.). Er zijn 4 honigklieren : 1 *kleine* klier aan den voet en aan de binnenzijde van iederen korten meeldraad, en 1 veel *grootere* klier aan de basis en aan de buitenzijde van ieder paar lange meeldraden. De kleine klieren scheiden honig af ; de groote klieren zijn schuin naar buiten gericht, en scheiden (bij de door ons onderzochte exemplaren) geen honig af. De beide kelkbladen, die tegenover de groote honigklieren staan, zijn (bij zonnig weder) horizontaal afstaande : ten gevolge daarvan zijn de groote honigklieren aan de buitenzijde duidelijk zichtbaar, en niet tegen ongenoode gasten beschut. De 2 kelkbladen die tegenover de korte meeldraden staan zijn daarentegen tegen de nagels aangedrukt. Als de bloem ontluikt zijn de ♂ en de ♀ deelen geslachtsrijp : insecten die den honig der kleine klieren willen bereiken moeten hun kop en hun slurf tusschen den stempel en de korte meeldraden voeren, en deze deelen aanraken ; zij zullen daarenboven de stuifmeelzijde van twee der lange meeldraden aanraken. Het voorste gedeelte van het lichaam der bezoekers wordt aldus aan 3 zijden met stuifmeel bepoederd, en aan de vierde zijde met den stempel in aanraking gebracht. Als het insect achtereenvolgens meerdere bloemen bezoekt wordt kruising bewerkstelligd, maar zelfbestuiving is niet onmogelijk.

Bij het eind van den bloei (volgens Schulz 's nachts en bij ongunstig weder) worden de meeldraden — vooral de lange meeldraden — naar binnen gebogen : hunne helmknoppen worden aldus met den stempel in aanraking gebracht (spontane zelfbestuiving is aldus bijna onvermijdelijk, te meer daar de toppen der helmknoppen soms naar binnen omgebogen worden). De korte meeldraden zijn korter

dan de stijl en spelen derhalve bij de zelfbevruchting geen rol.
B e z o e k e r s : Hemitrope Dipteren : *Eristalis tenax* en *E. intricatus*, beide stuifmeelvretend, den stempel aflikkend, honig zuigend ; zij trachten ook aan de groote klieren te zuigen, en veroorzaken zelf- en kruisbestuiving. — Lepidopteren : een kleine nachtvlinder. Alle te Deinze, 29. 9. 86.

508. **Diplotaxis muralis** D. C. — Als voren (*Comme l'espèce précédente*). — Kirchner, Beiträge, 1890, blz. 23.

Bloemen geurend. Nagels der kroonbladen 3 mill. lang, tegen elkander aansluitend. De 4 kelkbladen zijn schuin afstaande. Bloem homogaam : de helmknoppen der lange meeldraden keeren hunne stuifmeelzijde naar de korte meeldraden ; daar zij nochtans in den beginne dicht bij den stempel staan en zich schier geheel met stuifmeel bedekken is spontane zelfbestuiving onvermijdelijk. Later, als de bloem geheel uitgespreid is, staat de stempel (die te voren op gelijke hoogte of zelfs iets lager dan de helmknoppen der lange meeldraden stond) iets boven de helmknoppen ; en daardoor wordt kruising door insecten begunstigd. Korte meeldraden zooals bij Nr 507. Honigklieren zooals bij Nr 507, maar alle 4 honigafscheidend. Wordt veel bezocht.

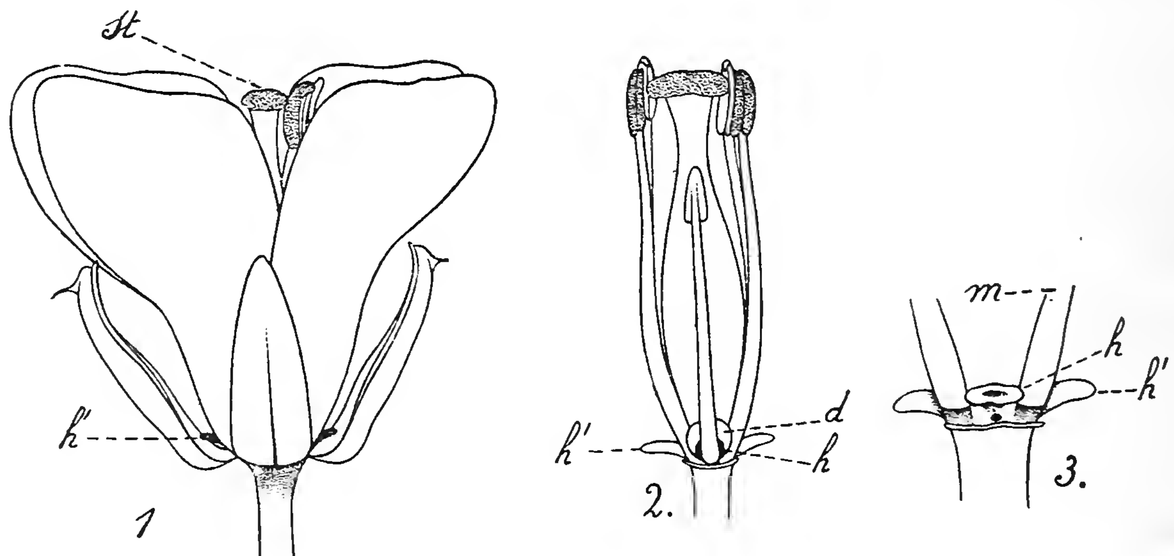


Fig. 79. — *Diplotaxis muralis* (Naar de natuur).

1. Bloem. — 2. Voortplantingsorganen. Begin van den bloei.
3. Onderste gedeelte der voortplantingsorganen met de honigklieren : de stamper en de korte meeldraden zijn weggenomen : het litteeken, dat na het wegnemen van den korten meeldraad achtergebleven is, wordt door de zwarte stip aan den voet van *h* voorgesteld.

st, stempel. — *h'* honigklier aan de basis der lange meeldraden. — *h*, id. aan de basis der korte meeldraden. — *d*, honigdruppel, door *h* afgescheiden. — *m*, onderste gedeelte van een der lange meeldraden.

B e z o e k e r s : Langtongige bijen : *Apis*, 17-21. 8. 93. — Korttongige bijen : *Halictus* Sp. 17. 8. 93. — Hemitrope Dipteren : *Helophilus*, 17. 8. 93. *Eristalis tenax*, zeer talrijk, 14. 8. 93. *E. arbustorum*, talrijk, 14-17. 8. 93. *Kleine Syrphide*, 17. 8. 93. — Allotrope Dipteren : *kleine Vliegen*, 2 soorten, 17. 8. 93.—Lepidopteren : *Pieris Napi*, 17.8.93. — Alle te Melle-bij-Gent.

509. **Brassica oleracea** L. – Bleek-geel met verborgen honig ? (*Jaune pâle, à nectar caché ?*). MÜLLER, Fertilis., blz. 111. — KIRCHNER, Flora, blz. 297. — Zie ook de volgende Brassica-soorten.

Deze soort bevindt zich op de grens tusschen de klassen AB en B. Honigklieren 4 : 2 aan de binnenzijde der basis der 2 korte meeldraden, en 2 tusschen de 2 helmdragers van ieder paar lange meeldraden. Ieder der eerstgenoemde klieren scheidt een honigdruppel af, die verzameld wordt tusschen het vruchtbeginsel, den overeenkomstigen korten meeldraad en de 2 aangrenzende lange meeldraden. De honigdruppel van de laatstgenoemde klieren ligt aan de buitenzijde en aan de basis van de dicht naast elkander staande helmdragers van ieder paar lange meeldraden. — De 2 korte meeldraden, die gewoonlijk korter, soms evenlang als de stamper zijn, worden naar buiten gebogen ; hunne stuifmeelzijde is naar binnen gekeerd. De 4 lange meeldraden worden (evenals bij *Diplotaxis*, enz), om hunne as gedraaid, waardoor hunne stuifmeelzijde naar de korte meeldraden of zelfs naar buiten gekeerd wordt ; zij verwijderen zich echter *niet* van het centrum der bloem. Insecten, die den honig aan den voet der korte meeldraden zuigen, bewerkstelligen in de meeste gevallen kruising (op dezelfde wijze als bij Nr 507). Bij uitblijvend insectenbezoek wordt het bovenst gedeelte der lange meeldraden naar den stempel gebogen en met dezen in aanraking gebracht : aldus komt zelfbestuiving tot stand. De bloem is zelfvruchtbaar (zaadopbrengst geringer).

B e z o e k e r s (alle te Melle) : Langtongige bijen : *Bombus pratorum* L., 4 ☿, 17. 5. 85 ; ☿, 24. 5. 85. *B. terrestris* L., ☿, 25 Mei 85. *B. Hypnorum* L , ☿, id. *B. agrorum ?*,

25. 5. 85. *Psithyrus vestalis ?*, 17. 5. 85. *Osmia bicornis* L., 2 ♂, 1 ♀, 17. 5 85; ♂, 25. 5 85. — Korttongige bijen: *Andrena albicans* Müll., ♀, 25. 5. 85; ♀, 31. 5. 85. *A albicrus* K., ♂. 25. 5. 85. *A. tibialis* K., ♀, 24. 5. 85. *A. ruficrus* Nyl., ♂, 24. 5 85. *A. Gwynana* K, ♀, talrijk, 25. 5. 85. *Halictus sexnotatus* K., ♀, 24. 5. 85. *Nomada succincta* Panz., ♂, 24. 5. 85. — Hemitrope Dipteren: *Myopa buccata* L, 24. 5. 85. *Eristalis tenax*, 24. 5. 85. *E. nemorum* L., ♂, 24. 5. 85. *E. arbustorum* L., 24. 5. 85, *Syrphus Ribesii* L, 17. 5. 85. *Platycheirus manicatus* Meig, *Syritta pipiens*, zeer talrijk, 24-31. 5 85. *Rhingia rostrata* L., 17-25. 5. 85. — Allotrope Dipteren: *Sarcophaga haemorrhoa* Meig., 25. 5. 85. *Anthomyia aestiva* Meig., 17-25, 5. 85. Lepidopteren: *Pieris Brassicae* en *P. Rapae*, beide talrijk, 31. 5. 85. *Anthocharis Cardamines*, 25. 5. 85. — Coleopteren: *Anthobium torquatum* Mrsh, geheel in de bloem, 17. 5. 85. (1).

510. **Brassica Rapa** L. — Geel met half verborgen honig. (*Jaune, à nectar partiellement caché*). — KIRCHNER, Flora, blz. 298. — SCHULZ, Beiträge, I, blz. 3.

Zwak proterogynisch. Als de bloem ontluikt liggen de nog gesloten helmknoppen der 4 lange meeldraden tegen den stempel aan. Alvorens de kroonbladen zich volkomen uitgespreid hebben gaan de helmknoppen open: tevens worden de lange meeldraden om hunne as gedraaid, en hunne stuifmeelzijde wordt daardoor naar de korte meeldraden of geheel *naar buiten* gekeerd. De helmknoppen der 2 korte meeldraden blijven met hunne spleten naar binnen gekeerd: zij staan 2-3 ½ mill. lager dan de stempel, zijn naar buiten gebogen, en dienen uitsluitend tot de kruisbevruchting. De toppen der helmknoppen der 4 lange meeldraden bevinden zich (volgens KIRCHNER) slechts weinig boven den stempel; deze toppen worden later op zulke wijze omgebogen, dat spont. zelfbest. bij 't einde van den bloei plaats

(1) Al de hier vermelde bezoekers werden waargenomen op de varieteit « Spruitjes ».

grijpt. (Volgens SCHULZ bereikt de stempel het onderst gedeelte der helmknoppen der lange meeldraden). De bloem is zelfvruchtbaar. De honigklieren stemmen met die der vorige soort overeen : somwijlen zijn de vrij groote klieren, die zich aan de binnenzijde der korte meeldraden bevinden, ieder in 2 gedeeld. — Wordt veel bezocht : zie bezoekers, Nr 511.

511. **Brassica Napus** L. — Geel met half verborgen honig. (*Jaune, à nectar partiellement caché*). — KIRCHNER, Flora, blz. 299.

Bloemen in al hare deelen grooter en inflorescentie losser dan bij Nr 510. — Stemt met de vorige soort overeen.

Bezoekers: (*B. Rapa en B. Napus*) : Langtongige Bijen : *Apis*, 29. 4. 89, Destelbergen ; Mei 85, 86, 88, Melle (de koolzaad- en raapzaadbloemen behooren tot de voornaamste honigplanten onzer streken). *Bombus terrestris* L., ♀, 6. 5. 88, Heusden. — Korttongige bijen : *Andrena albicans* Müll., 3 ♀, 25. 5. 85, Melle ; ♀, 6. 5. 88, Heusden. *A. albicrus* K., ♀, 19. 5. 86; ♀, 28. 5. 85. Melle. *A. fulvicrus* K., ♀ en *A. varians* K., ♀, 6. 5. 88, Heusden. *A. parvula* K., ♀, 29. 4. 89, Destelbergen. *Halictus rubicundus* Christ., ♀, 6. 5. 88, Heusden. — Hemitr. Dipteren : *Eristalis tenax*, 25-31. 5. 85, Melle. *E. nemorum* L , id. Id. *E. pertinax* Scop., 6. 5. 88, Heusden. *Syrphus bifasciatus* F., 25. 5. 85, Melle. — Allotrope Dipt. : *Bibio hortulanus* L., *Dilophus vulgaris* Meig., id. Id. *Anthomyia aestiva* Meig., 3. 5. 90, Melle. — Lepidopt. : *Anthocharis Cardamines*, 25. 5. 85, Melle. *Kleine Nachtvlinder*, 12. 5. 86, Melle. — Coleopt. : *Cantharis fusca* L., 31. 5. 85, Id.

512. **Brassica nigra** Koch. — Als voren. (*Comme les espèces précédentes*). — KIRCHNER, Flora, blz. 299.

Honigklieren zooals bij *B. oleracea*. De lange meeldraden worden niet gedraaid : hunne stuifmeelzijde blijft derhalve den stempel toegekeerd. De stijl is langer of korter ; de stempel bevindt zich op

gelijke hoogte als de korte, ofwel op gelijke hoogte als de lange meeldraden (overgangsvormen).

Opmerking : Zie over kruisbevruchting, bastaardvorming, enz. bij *Brassica*-soorten :

LUND en KJAERSKOU, Botanisk Tidskrift, Bd. XV, 1885 (*B. oleracea, campestris en Napus*) ;

E. GILTAY, de invloed van de mate van verwantschap van stuifmeelkorrel en eicel op de uitkomst der bevruchting, Bot. Jaarboek, IV, 1892, blz. 1. (In dit werk wordt gehandeld over zelfbestuiving, takkruising, plantkruising en raskruising bij koolzaad. Gevolgtrekkingen : 1° Koolzaadplanten die uit Noord-Holland en uit Groningen afkomstig waren, gedroegen zich met betrekking tot de uitkomsten der bevruchting door pollen van dezelfde plant, van een andere plant van hetzelfde ras, of van een ander ras, naar de wetten die Darwin uit zijn proefnemingen afleidde ; — 2° over het geheel gaf bij beide rassen kruising van bloemen van verschillende takken (zie hooger, *Corydalis*, Bot. Jaarb., blz. 201) beter uitkomst dan zelfbestuiving ; — 3° Het Noord-Hollandsch koolzaad was vatbaarder voor bestuiving door stuifmeel van dezelfde plant dan het Groningsche ; — 4° Met betrekking tot de vatbaarheid om door nauw verwant stuifmeel bevrucht te worden, kwamen bij beide rassen sterke individueele verschillen voor).

E. GILTAY, over de mate waarin *B. Napus* en *B. Rapa* tot onderlinge bevruchting geschikt zijn, Bot. Jaarb., V, 1893, blz. 136. Aan de *Gevolgtrekkingen* ontleenen wij het volgende : « Voor de rassen waarmee geëxperimenteerd werd geeft kruising van verschillende exemplaren van *Brassica Rapa*, wat vruchtlengte en zaadgetal betreft, beter uitkomst dan kruising van *B. Rapa* en *B. Napus*. ».

513. **Sinapis arvensis** L. — Als voren. (*Comme les espèces précédentes*). — KIRCHNER, Flora, blz. 299 ; — MÜLLER, Fertil., blz. 112.

Bloemen geel. Honigklieren zooals bij *Brassica*. Kelkbladen afstaande : derhalve zijn de honigklieren uitwendig zichtbaar, en insecten *kunnen* den honig tusschen den kelk en de kroon bereiken, zonder de geslachtswerktuigen aan te raken. Daar de bloemen dicht bijeen staan is het voor de insecten echter gemakkelijker hun slurf

tusschen de helmknoppen (op de gewone wijze) in de bloem te voeren dan den honig aan de buitenzijde der bloem te stelen. De helmknoppen der lange meeldraden worden met hunne stuifmeelzijde naar de nabijliggende korte meeldraden gedraaid (fig. 80,2) ; korten tijd daarna wordt hunne stuifmeelzijde naar boven gekeerd, en eindelijk worden hunne uiteinden naar onderen gekromd (fig. 80,3). Daarbij wordt de stempel, die (gewoonlijk) tusschen de helmknoppen naar boven geschoven wordt, met stuifmeel bepoederd.

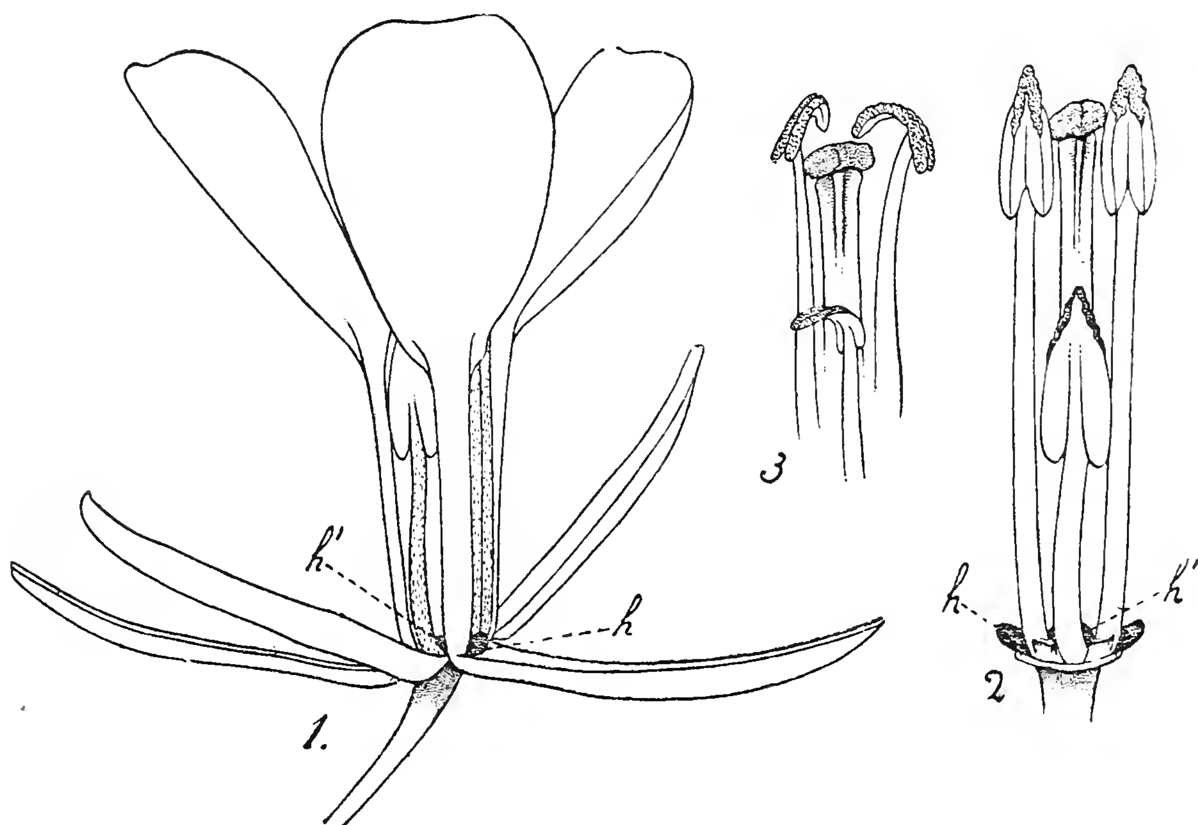


Fig. 80. — *Sinapis arvensis* (Naar de natuur).

1. — Bloem, volkomen ontloken.
2. — Voortplantingsorganen (van de 6 meeldraden zijn er slechts 3 geteekend) bij het begin van den bloei. De helmknoppen zijn reeds aan hun top opengegaan ; de stuifmeelzijde der lange meeldraden is reeds naar den korten meeldraad gekeerd.
3. — Id. bij het einde van den bloei.
h, honigklier aan den voet en aan de buitenzijde der lange meeldraden. — *h'*, id. aan den voet en aan de binnenzijde der korte meeldraden.

Bezoekers : Hemitrope Dipteren : *Rhingia* sp., 17. 8. 93. *Eristalis tenax* en *Eristalis* sp., 20-30. 8. 93. *Syritta pipiens*, 30. 8. 93, alle te Melle. *Syrphus balteatus* Deg., 10. 9. 91, Nevel. — Allotrope Dipteren : *Kleine Muscide*, smvrtd., 17. 8. 93. — Lepidopteren : *Pieris Brassicae*, 14. 7. 87, 20. 8. 93, Melle.

514. **Raphanus Raphanistrum** L. (en **R. sativus** L.). — Wit of lila met donkere aderen (bij *R. Raphan.* soms geel met donkergele aderen); honig half-verborgen. (*Blanc ou lilas à veines sombres (chez R. Raphan. quelquefois jaune, veiné de jaune sombre); nectar partiellement caché*).

Deze beide vormen behooren tot één soort: dit is gebleken uit de cultuurproeven van CARRIÈRE (1) en van HOFFMANN (2).

R. RAPHANISTRUM (naar MÜLLER, Fertil., blz. 113): honigklieren 4, zooals bij *S. arvensis*; al de helmknoppen blijven met hunne stuifmeelzijde naar den stempel gekeerd. De helmknoppen der lange meeldraden staan hooger dan de stempel, die der korte meeldraden staan op gelijke hoogte als deze, waardoor de kansen op zelfbevruchting vermeerderd worden. Naar HOFFMANN (Ref. LUDWIG, loc. cit.) proterandrisch. — Zelfbevruchting blijft zonder gevolg (KIRCHNER, Flora).

R. SATIVUS (var. *oleiferus*; naar KIRCHNER, Neue Beob., 1886, blz. 28): Kroonbladen wit met bleekgroene aderen of lila met donkere aderen; middellijn der bloem 20 mill. Kelkbladen recht overeind staande, tegen de nagels der kroonbladen los aangedrukt, 9-10 mill. lang. Honigklieren 4, groen: 1 aan de binnenzijde der basis der 2 korte meeldraden, en 1 dunne steelvormige klier aan de buitenzijde van ieder paar lange meeldraden. De kelkbladen die vóór de korte meeldraden staan zijn aan hun voet zakvormig en fungeeren als honigbehouders. De 6 helmknoppen gaan aan de binnenzijde open en worden naar buiten omgekanteld: daardoor nemen zij een horizontalen stand aan en worden zij tevens van den stempel verwijderd. De helmdragers worden niet gedraaid. De helmknoppen der 4 lange meeldraden staan op gelijke hoogte als de stempel; die der korte meeldraden staan 2-3 mill. lager en zijn meer naar buiten gebogen. Bij 't einde van den bloei komen de bovenste helmknoppen met den stempel in

---

(1) ANDRÉ, Belg. horticole, 1869, XIX, blz. 151. — Cit. naar GEVAERT en ERRERA.

(2) Bot. Zeit., 1872, N° 26 en 1873, N° 9; — Untersuch. über Variation, 1877, blz. 32. (Cit. naar GEVAERT en ERRERA). — Bot. Zeitung, 1884. (Ref. door Ludwig, Bot. Centr., 1884, XX, bl. 268).

aanraking. Door zelfbevruchting wordt slechts een halve zaadopbrengst voortgebracht.

Bezoekers (*R. sativus*) : Hemitrope Dipteren : *Eumerus lunulatus* Meig., en *Ascia podagrica*, 1. 8. 86. — Allotrope Dipteren : *Lucilia Caesar*, 1. 8. 86. — Lepidopteren : *Pieris Brassicae*, 21. 7. 86, 1. 8. 86. *P. Napi*, 1. 8. 86. — (Alle te Melle, in een moestuin).

515. **Alyssum (Berteroa) incanum** L. — Wit met half verborgen honig. (*Blanc à nectar partiellement caché*). — KIRCHNER, Flora ; — SCHULZ, Beiträge, I, blz. 4).

Honigklieren 4, aan weerszijden van de basis der 2 korte meeldraden. Aan de binnenzijde van iederen korten meeldraad een tand; deze tanden zijn tegen het vruchtbeginsel aangedrukt; het vruchtbeginsel zelf ligt met zijne scherpe kanten tegen de lange meeldraden aan. Op die wijze wordt voor iedere honigklier een bijzondere ingang gevormd. De helmknoppen der 4 lange meeldraden worden 90° gedraaid en naar de korte meeldraden gekeerd; deze helmknoppen bevinden zich een weinig boven den stempel. De helmknoppen der korte meeldraden staan op gelijke hoogte als de stempel, maar zijn, ten gevolge van de buiging hunner filamenten, van den stempel verwijderd. — Zelfbestuiving is mogelijk.

Kroonbladen gespleten; lange meeldraden aan hun voet verbreed. — Wij hebben deze zeldzame soort in ons gebied nooit aangetroffen.

516. **Draba verna** L. — Wit met half verborgen honig. (*Blanc à nectar partiellement caché*).—KIRCHNER, Flora.

Bloemen klein, weinig in 't oog springend. Kroonbladen gespleten. Honigklieren groen, 4 : één aan weerszijden van iederen korten meeldraad. De helmknoppen der 4 lange meeldraden gaan aan de binnenzijde open en staan dicht rondom den stempel; zelfbestuiving onvermijdelijk. De helmknoppen der korte meeldraden staan lager dan de stempel en dienen uitsluitend tot de kruisbestuiving. — Vele varieteiten; vertoont veel verscheidenheid wat de grootte der bloemen betreft. Wordt weinig bezocht. — Zie hooger, Bot. Jaarb., V, blz. 275.

Bezoekers : Allotrope Dipteren : *Anthomyia radicum*

L., ♂ 29. 4. 89, Destelbergen. *Hylemyia cinerella* Meig., 6. 5. 88, Heusden. (Dit zijn de eenige bezoekers die wij op deze plant ooit hebben gezien, ofschoon wij haar meermalen bij gunstig weder gadegeslagen hebben).

517. **Teesdalia nudicaulis** R. Br.—Als voren. (*Comme le N° 516*). — Müller, Fertilis., blz. 106, figg.

Twee lange en twee kortere kroonbladen. Bloemen klein, in den beginne tot eene vlakke bloeiwijze vereenigd; naarmate de bloei voortschrijdt wordt de as langer, en daardoor wordt de bloeiwijze tot een tros verlengd. De kelkbladen hebben (bij onze exemplaren) een witten rand, waardoor zij bijdragen om de inflorescentie in 't oog springend te maken. De helmdragers der 6 meeldraden zijn van een wit vleugelvormig aanhangsel voorzien. De vleugels der 4 lange meeldraden zijn grooter en aangedrukt tegen het vruchtbeginsel, hetwelk van voren naar achteren samengedrukt is.

Het centrum der basis van ieder kroonblad vertoont een kleine indeuking; tegenover ieder dezer indeukingen heeft de vleugel van den overeenkomstigen langen meeldraad een indeuking van gelijken aard. Tusschen beide ligt een druppel honig, en, onder dezen druppel verborgen, eene kleine groene honigklier.

Alvorens de bloem ontluikt zijn de 6 helmknoppen met hunne stuifmeelzijde naar den stempel gekeerd; de 4 lange bevinden zich een weinig boven den stempel, de 2 korte op gelijke hoogte als deze. Als de bloem ontloken is worden de 6 meeldraden 90° gedraaid: de helmknoppen der lange meeldraden worden naar de aangrenzende korte meeldraden gekeerd; de helmknoppen der korte meeldraden worden naar de buitenzijde gekeerd. Nu gaan de helmknoppen open, en de stempel wordt geslachtsrijp. Insecten die honig zuigen komen met het stuifmeel en met den stempel in aanraking. Bij uitblijvend insectenbezoek wordt spontane zelfbestuiving door de lange meeldraden bewerkstelligd.

Bloeit gewoonlijk Maart-April. Na den strengen winter 1890-91 hebben de meeste exemplaren in Mei-Juni gebloeid; het heeft ons daarenboven geschenen dat deze soort sedertdien minder verspreid is en later bloeit dan in vroegere jaren, en vooral op beschutte plaatsen (b. v. in sparrebosschen) is behouden gebleven.

Bezoekers: Allotrope Dipteren : *Anthomyia aestiva* Meig., ♂; *Bibio Johannis* L. (2 exemplaren), 29. 4. 89, Destelbergen. (Wordt schier nooit bezocht).

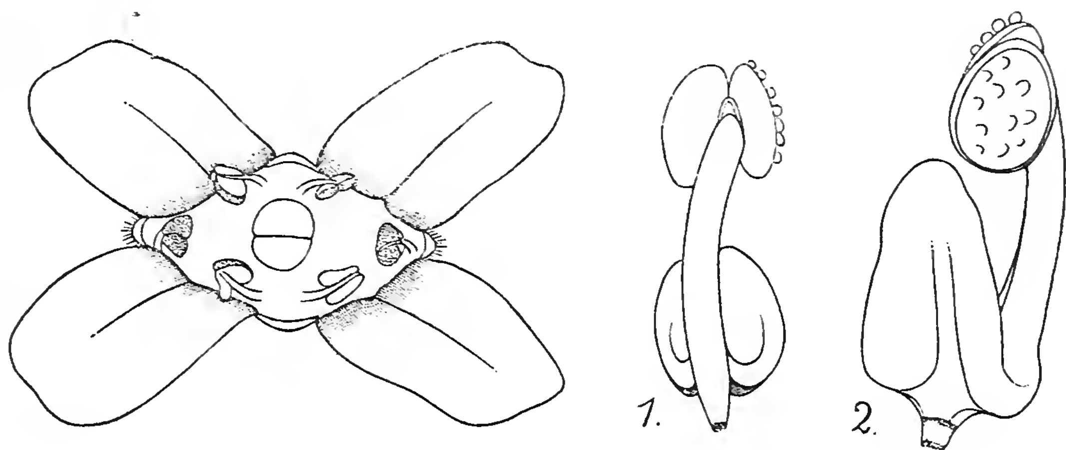


Fig. 81. — (Naar de natuur).
Links : *Sisymbrium officinale* (Melle. 16. 9. 93). — Zie Nr 504.
1. *Teesdalia nudicaulis*, korte meeldraad.
2. *Id. id.*, lange meeldraad.

518. **Thlaspi arvense** L. — Als voren. (*Comme N° 517*). — Müller, Weit. Beobacht., II, 1879.

Homogaam. Stuifmeelzijde der 6 helmknoppen naar het centrum gekeerd. De helmknoppen der 4 lange meeldraden staan rondom den stempel, op gelijke hoogte als deze of iets hooger : spontane zelfbestuiving dus onvermijdelijk. De 2 korte helmknoppen staan lager dan de stempel en zijn van dezen verder verwijderd : zij spelen slechts bij de kruisbevruchting eene rol. Aan weerszijden van de basis van iederen korten meeldraad een groene vleezige honigklier (honig bij zonnig weder afgescheiden). — Wordt zeer weinig bezocht. — Wij hebben deze soort nooit in 't wild aangetroffen.

519. **Capsella Bursa-pastoris** Moench. — Zooals Nr 516. (*Comme le N° 516*). — Kirchner, Flora, blz. 311.

Bloemen klein, wit, met 4 honigklieren : één aan weerszijden van iederen korten meeldraad. Stuifmeelzijde der helmknoppen naar het centrum gekeerd. De helmknoppen der lange meeldraden staan op gelijke hoogte als de stempel : spontane zelfbestuiving is onvermijdelijk (zie hooger, Bot. Jaarb., V, blz., 233). Soms zijn de kroonbladen alle of ten deele in meeldraden veranderd. Breitenbach (Kosmos, 1884 ; cit. naar Ludwig) heeft in Westfalen grootere ♀ bloemen aangetroffen.

Bezoekers: Langtongige bijen: *Apis*, 19. 4. 86, Melle. — Korttongige bijen: *Andrena albicans* Müll., ♀, 29. 5. 87, Drongen. *A. minutula* K, 3 ♀, 25. 6. 88, Ingelmunster. *A. nitida* Fourcr., ♂, 20. 4 89, Wondelghem. *Halictus minutus* K., ♀, 20. 5. 88, Gentbrugge. *Prosopis hyalinata* Smith, ♂, 25. 6. 88, Ingelmunster. — Allotrope hymenopteren: *Odynerus parietum* L., 9-14. 6. 86. Melle. *Oxybelus uniglumis* L., ♂, 9. 6. 86, Melle. *Dolerus palmatus* Kl., ♂, 20.5.88, Gentbrugge. *Cephus pygmaeus* L., 21.5.90, Landeghem. —Hemitrope Dipteren: *Eristalis* sp., 14. 6. 86, Melle. *Eristalis arbustorum*, 11. 9. 91, Bachte. *Helophilus pendulus* L.. 8. 9. 91, Nevel. *Melithreptus dispar* Löw, 25. 6. 88, Ingelmunster. *Melanostoma mellina* L., 11. 9. 91, Meyghem. *Syrphus balteatus* Deg., id. Id. *Syritta pipiens* L., zeer talrijk, 1. 6. 88, Gentbrugge. *Ascia podagrica*, 8. 5. 86, 9. 6. 86, Melle. — Allotrope Dipteren: *Anthomyia aestiva* Meig., ♂, 23. 5. 89, Oostakker. — Coleopteren: *Malachius viridis* F., 9. 6. 86, Melle. — Lepidopteren: *Adela* Sp., 19. 6. 86. Melle.

520. **Lepidium campestre** R. Br. — Als Nr 516. (*Comme le N° 516*). — Kirchner, Beiträge, 1890, blz. 28.

Bloempjes wit, 2 mill. breed. Al de helmknoppen verwijderd van den stempel, die zich op gelijke hoogte als de helmknoppen der korte meeldraden bevindt. Stuifmeelzijde der 6 helmknoppen naar den stempel gekeerd; de 2 korte meeldraden zijn iets meer zijdelings uitgespreid dan de 4 lange. Homogaam. Aan weerszijden van den voet van iederen korten meeldraad een groene honigklier. (Volgens Velenovsky (cit. naar Kirchner) zijn er *daarenboven* 2 kleinere klieren, nl. éene aan de binnenzijde en aan de basis van ieder paar lange meeldraden). Bij 't einde van den bloei sluiten de kelkbladen zich samen; daardoor worden de helmknoppen tegen den stempel gedrukt. Spontane zelfbestuivingis dus onvermijdelijk. — Wij hebben deze plant nooit gadegeslagen.

Lepidium sativum, niet inheemsch. Zie Müller, Fertilis., blz. 110.

521. **Senebiera Coronopus** Poir. — Wit, met blootliggenden honig. (*Blanc, à nectar librement exposé*). — Kirchner, Neue Beobacht., 1886, blz. 26 ; Mac Leod, Bot. Centralbl., 1887, XXIX.

Bloemen zeer klein, wijd opengaande De helmknoppen der 4 lange meeldraden staan iets hooger dan de stempel en zijn van dezen verwijderd ; de helmknoppen der 2 korte meeldraden staan op gelijke hoogte als de stempel, maar zijn nog meer naar buiten gebogen. De stuifmeelzijden der 6 meeldraden zijn en blijven naar het centrum gekeerd. Kruising wordt bevorderd door de omstandigheid dat de helmknoppen (naar Kirchner) opengaan eenigen tijd nadat de bloem ontloken is. Honigklieren 4 : éène aan weerszijden van de basis van iederen korten meeldraad. (Daarenboven vertoonen (naar Kirchner) vele bloemen nog 2 zeer kleine honigklieren, nl. éène aan de basis van ieder paar lange meeldraden. Of dit eveneens in ons gebied voorkomt weten wij niet). Bij 't einde van den bloei richten de 2 binnenste kelkbladen zich op : daardoor worden de 4 lange meeldraden tegen het vruchtbeginsel gedrukt; hunne helmknoppen komen dicht boven den stempel staan, en spontane zelfbestuiving is onvermijdelijk. De korte meeldraden worden niet naar binnen gebogen. — Nooit bezoekers gezien. Te Brugge hebben wij exemplaren aangetroffen waarin de meeldraden ten deele geaborteerd waren. Wij hebben verzuimd deze bloempjes nauwkeurig te onderzoeken.

Fam. LIX. Resedaceeën.

522. **Reseda lutea** L. — Bleekgeel, met volkomen verborgen honig. (*Jaune pâle, à nectar complètement caché*). — Kirchner, Flora, blz. 315. — Schulz, Beiträge, I, 1888, blz 4.

Stemt in hoofdzaak met *R. odorata* overeen, uitgenomen wat de kleur en de geur betreft. — Bloemen horizontaal.

Homogaam. Kroonbladen bleekgeel, in smalle, iets onregelmatige, divergeerende slipjes gedeeld. Van achteren in de bloem staat een verticale, 4hoekige plaat, waarvan dé voorzijde ruw is en als honigmerk fungeert ; de achterzijde is daarentegen glad, groen en

honigafscheidend. De verbreede nagels der achterste en der middelste kroonbladen liggen achter deze plaat, omvatten haren bovenrand en hare zijranden en beschutten den honig tegen regen en tegen ongenoode gasten. De bloem gaat reeds open alvorens de eigenlijke bloei begint. In den beginne zijn de meeldraden boven den stamper naar onderen gebogen. (Bij de door ons onderzochte exemplaren (plantentuin, Gent) waren de meeldraden niet alleen boven den stamper, maar ook aan weerszijden en zelfs aan de onderzijde van den stamper naar beneden gebogen. De bloemen vertoonden in dit opzicht veel verscheidenheid). Als de eigenlijke bloei begint wordt honig afgescheiden; tevens gaan eenige helmknoppen open, hunne dragers worden naar boven (in de richting der plaat) gebogen, en de 3-4 vruchtbladen ontwikkelen tevens stempeltepels. Het vruchtbeginsel, dat zich in het midden der bloem bevindt, vormt de best geschikte landingsplaats voor de bezoekers. Insecten die, met stuifmeel uit eene andere bloem beladen, op den stamper plaats nemen, bewerkstelligen aldus kruising. Bij uitblijvend insectenbezoek grijpt spontane zelfbestuiving plaats, daar stuifmeel uit de geopende helmknoppen (die zich boven de stempels bevinden) op de stempels valt, maar die zelfbestuiving wordt niet altijd door vruchtbaarheid gevolgd. (Zie hooger, Bot. Jaarb., V. blz. 188). — De wortels brengen knoppen voort.

Naar SCHULZ (loc. cit.) begint het opengaan der helmknoppen aan de peripherie der bloem ; de bloem is in meerdere of mindere mate proterandrisch ; — in sommige streken vertoont schier iedere inflorescentie, behalve de gewone bloemen, enkele kleinere bloemen met kleine stempels.

523. **Reseda luteola** L. — Bleekgeel met volkomen verborgen honig. — (*Jaune pâle, à nectar complètement caché*). — KIRCHNER, Neue Beobacht., 1886. blz. 28.

Bloemen klein, maar vele bijeen en daardoor in 't oog springend. Deze soort verschilt in vele opzichten van de vorige : de bloemen zijn eveneens geopend alvorens de eigenlijke bloei begint, maar de meeldraden liggen gelijkmatig rondom het vruchtbeginsel, en de 3 stempels steken een weinig voorbij de meeldraden uit. Als de helmknoppen opengaan heeft (naar KIRCHNER) geen beweging der meeldraden plaats (die beweging wordt soms gedeeltelijk vol-

bracht): zelfbestuiving grijpt dus zeer gemakkelijk plaats. De honigklier heeft denzelfden bouw als bij *R. odorata* en *lutea*, maar hare voorzijde is bleekgroen. De kroonbladen zijn niet afstaande, en verwelken reeds alvorens al de helmknoppen opengegaan zijn. Bij de door ons onderzochte exemplaren (plantentuin, Gent) was de honigklier kleiner dan bij Nr 522 en het bovenste kroonblad was alleen volkomen ontwikkeld; de meeldraden waren talrijk.

TRABUT (Bot. Centralbl, XVIII, blz. 104; Ref. VESQUE) heeft te Alger bij *R. luteola* var. *crispata* Ten. ⚥ en ♀ exemplaren aangetroffen.

FAM. LX. — VIOLACEEËN.

524. **Viola tricolor** L. - Bijenbloem (*Fleur mélittophile*).

In ons gebied (omstreken van Gent) komt de kleinbloemige varieteit *arvensis* Murr. op akkerland, aan wegen enz. algemeen voor. (Bloemen 8-10 mill. breed). — In de zeeduinen treft men een grootbloemige varieteit aan. Tusschen Boom en Turnhout (prov. Antwerpen) en ook, naar het schijnt, op sommige plaatsen in Vlaanderen, groeit eveneens een grootbloemige vorm. — Veelkleurige, veredelde varieteiten met nog grootere bloemen worden onder den naam *pensée* in tuinen gekweekt.

KLEINBLOEMIGE VARIETEIT *arvensis* Murr. ⊙. Bloem bijna wit; het onderste kroonblad aan de basis der plaat (aan den ingang der spoor) geel. Somwijlen zijn de bovenste kroonbladen iets blauw violet: deze kleur komt soms bij het einde van den bloei te voorschijn, als de kroon reeds begint te verslensen. De spoor van het onderste kroonblad is blauw. Het onderste en de zijdelingsche kroonbladen zijn versierd met donkere strepen (honigmerken). De kroonbladen zijn iets korter dan de kelkbladen. De 2 bovenste kroonbladen zijn naar boven gericht; de 2 zijdelingsche staan nagenoeg horizontaal of zijn schuin naar boven gericht; het onderste kroonblad vormt een soort van onderlip en is aan zijne basis tot een holle, naar achteren gerichte spoor verlengd.

De ingang der bloem is nagenoeg driehoekig, en wordt begrensd door het onderste en de twee zijdelingsche kroonbladen. Deze 3 kroonbladen vertoonen de hoogervermelde honigmerken. De stamper en de meeldraden zijn van binnen in de bloem verborgen.

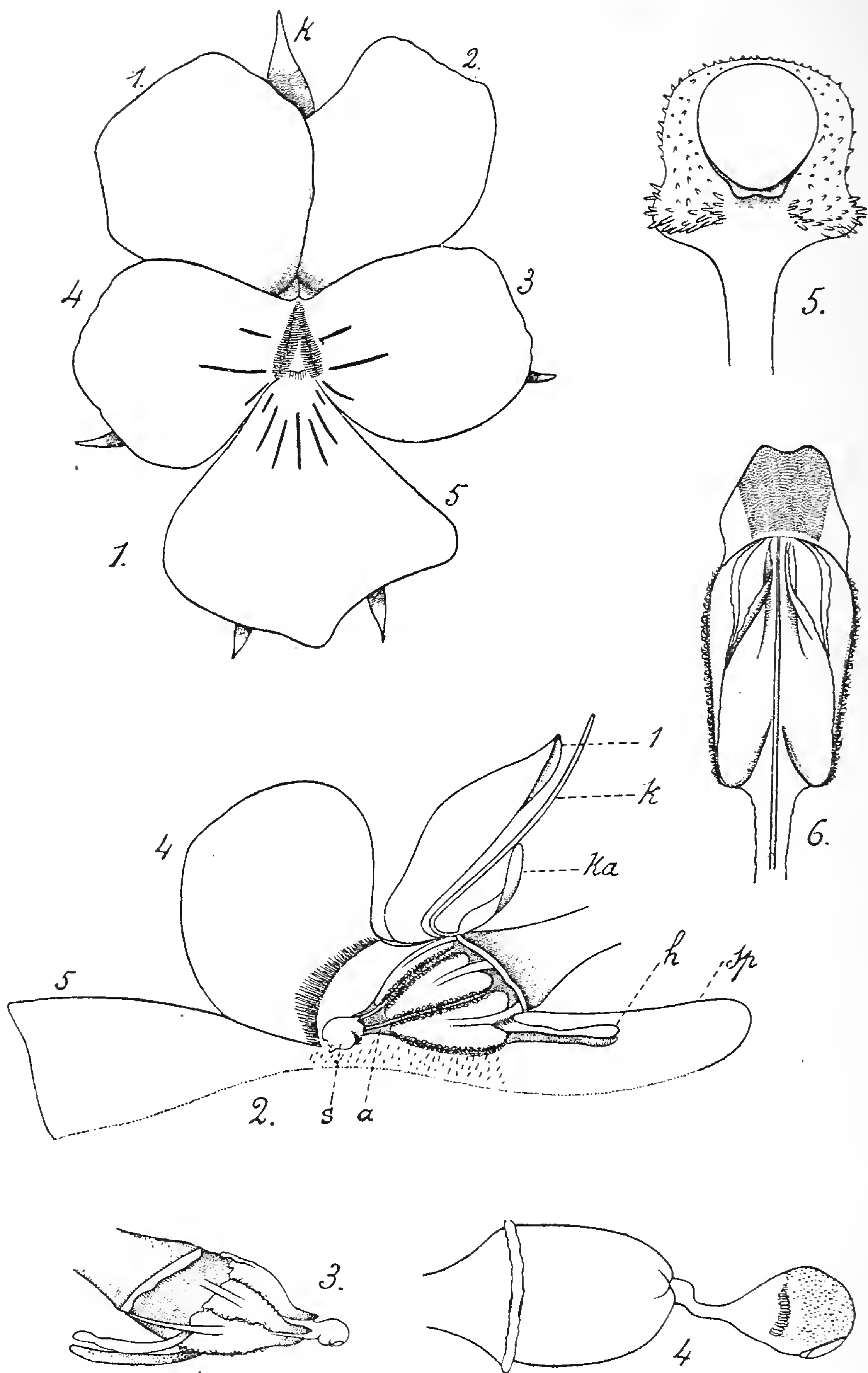


Fig. 82. — *Viola tricolor*, var. *arvensis* (Naar de natuur).

1. Bloem. — *1*, *2*, bovenste kroonbladen. — *3*, *4*, zijdelingsche id. — *5*, onderste id. — *k*, bovenste kelkblad (22. 9. 93, Melle).
2. Dezelfde bloem in de lengte doorgesneden. — *1*, *4*, *5* duiden respectievelijk dezelfde kroonbladen aan als in *1*. — *k*, bovenste kelkblad, met zijn basaal aanhangsel *ka*. — *sp*, spoor van het onderste kroonblad *5*. — *h*, honigklieren.

— *a*, vliezige aanhangsels der helmknoppen. — *s*, stempel (de stempellip is in dit figuur betrekkelijk te groot, en de stempelopening is niet duidelijk).
3. Voortplantingsorganen derzelfde bloem, bij het einde van den bloei: de bovenste meeldraden zijn van den bloembodem losgekomen.
4. Stamper, van ter zijde (stempellip zeer klein).
5. Onderzijde van den stempel, sterk vergroot.
6. Binnenzijde van een meeldraad, die met twee spleten opengaat (Maart 1894).

Het vruchtbeginsel (fig. 82,4) draagt aan zijn top een knievormig gebogen stijl, die aan zijn uiteinde tot een soort van knop verdikt is. Deze knop is inwendig hol, en vertoont aan de onderzijde een wijde opening, waarvan de onderste rand voorzien is van een soort van lipje (zie fig. 82,4 en 5): de opening is de stempelopening, en haar lipje zullen wij *stempellip* noemen. Rondom den voet van het vruchtbeginsel zijn de 5 meeldraden ingeplant: hunne filamenten zijn kort, hunne helmknoppen daarentegen betrekkelijk groot. Aan zijn top draagt iedere helmknop een vliezige, bruine schub. Deze 5 schubben omringen de basis van den stijl, en het vruchtbeginsel is schier geheel verborgen onder de helmknoppen, die tot een kegel vereenigd zijn. De randen der helmknoppen zijn bezet met kroezige haren. De filamenten der twee onderste meeldraden dragen aan hunne onderzijde een snavelvormig aanhangsel: de beide aanhangselen zitten in de spoor van het onderste kroonblad, en scheiden (niet altijd) honig af. Onder de helmknoppen en onder den stempel is de binnenzijde der spoor van het onderste kroonblad aan weerszijden van de middellinie behaard. Het stuifmeel is droog en poederig.

Soms komen de 3 bovenste meeldraden aan hunne basis van den bloembodem los. Dit grijpt vroeger of later, somwijlen eerst bij 't einde van den bloei plaats (fig. 82,3). Hunne helmknoppen blijven echter met elkander en met de beide onderste helmknoppen tot een kegel vereenigd.

V. tricolor var. *arvensis* wordt in onze streken schier nooit door insecten bezocht: spontane zelfbestuiving is de regel (Müller, Weit. Beobacht., I, 1878). De holte van den knopvormigen stempel is gewoonlijk geheel gevuld met stuifmeelkorrels, die lange stuifmeelbuizen vormen. Volgens Müller (loc. cit.) valt dit stuifmeel korten tijd na het ontluiken der bloem uit de helmknoppen in de stempelholte, en in vele gevallen grijpt dit zelfs vóór het ontluiken plaats. Kruising door insecten is nochtans niet geheel onmogelijk.

De grootbloemige exemplaren (in tuinen) zijn daarentegen, bij uitblijvend insectenbezoek, volkomen of grootendeels onvruchtbaar

(MÜLLER, loc. cit. — DARWIN, Cross. aud self-fertilisation, 1876, blz. 123). Zij verschillen van de kleinbloemige varieteit *arvensis* door de volgende bijzonderheden (naar MÜLLER, loc cit.) :

1° Bij de grootbloemige vormen (1) is de kroon gewoonlijk bleek (witachtig met geel) als de bloem ontluikt; daarna wordt zij grooter, en gedeeltelijk violet of blauw gekleurd. Bij var. *arvensis* blijft de kroon klein en bleek, en de blauw-violette kleur komt niet voor den dag. (In ons gebied vertoonen de bovenste en zelfs de zijdelingsche kroonbladen van var. *arvensis* soms geringe sporen van de blauwe kleur ; zie hooger).

2° De verdikte stempelkop is bij de beide vormen tegen het onderste kroonblad aangedrukt. Bij de grootbloemige exemplaren is zijne opening naar buiten gekeerd, bij var. *arvensis* daarentegen naar binnen. In het laatste geval kunnen stuifmeelkorrels uit de helmknoppen in de stempelopening vallen, en zelfbestuiving is aldus verzekerd, terwijl dit bij de grootbloemige vormen door den stand der opening verhinderd wordt. — (Bij de door ons onderzochte exemplaren van var. *arvensis* was de stempel niet « *gegen die Unterlippe gedrückt* », maar onder den stempel bleef een nauwe ingang vrij, zooals in fig. 82,2 duidelijk aangewezen wordt. Daarenboven was de stempelopening niet « *nach innen* », maar veeleer naar onderen gekeerd. — Bij de exemplaren met grootere bloemen (kleiner dan de gekweekte pensée) die in onze duinen groeien is de opening naar voren gekeerd, zooals door MÜLLER voor de « *grossblumige Formen* » aangegeven wordt. Deze duin-exemplaren vertoonen daarenboven aan de onderzijde van den stijl een donkere vlek ; deze vlek komt bij sommige exemplaren van de kleinbloemige var. *arvensis* eveneens voor, maar zij is veel kleiner dan bij den duinvorm, en bij de meeste exemplaren ontbreekt zij volkomen.

3° Bij de grootbloemige vormen is de onderste rand der stempel-

---

(1) MÜLLER beschrijft onder dien naam twee verscheidenheden, eene « met groote bloemen » en een andere « met nog grootere bloemen », die beide te Lippstadt op akkerland groeien. Daar wij die planten niet hebben gezien weten wij niet of zij in al hare détails overeenstemmen met de grootbloemige vormen die men in onze streken (in tuinen gekweekt, of in tuinen verwilderd, in de zeeduinen, enz.) aantreft, maar in ieder geval zijn de verschillen gering. DARWIN's proeven werden met de gekweekte pensée genomen.

opening voorzien van een lipvormig aanhangsel : volgens Müller ontbreekt deze *stempellip* bij var. *arvensis*. — Zooals uit de hooger gegeven beschrijving en uit de figuren 82,4 en 82,5 blijkt is var. *arvensis* in ons gebied (Melle, Bloemendael) van eene stempellip voorzien. Deze lip is echter veel kleiner dan bij de grootbloemige exemplaren.

4° Bij de grootbloemige vormen valt het stuifmeel uit de helmknoppen eerst verscheidene dagen nadat de bloem volkomen ontwikkeld is. Bij den kleinbloemigen vorm valt het stuifmeel korten tijd nadat de bloem ontloken is uit de helmknoppen in den stempel, en dikwijls grijpt dit reeds vóór het opengaan der bloem plaats. Hierdoor wordt zelfbevruchting verzekerd en kruising bijna volkomen verhinderd,

5° Als men bloemen der beide vormen met gaas omhult en aldus het insectenbezoek verhindert, constateert men dat de bloemen der var. *arvensis* na 2-3 dagen verwelken en alle een dikke vrucht voortbrengen, waarin talrijke kiembare zaden ontstaan. De bloemen der grootbloemige varieteiten (*pensée*) blijven daarentegen, onder dezelfde voorwaarden, 2 à 3 weken volkomen frisch en verwelken eindelijk, in de meeste gevallen zonder eene vrucht te zetten ; bij uitzondering brengen zij kleine zaaddoozen voort, maar de zaden zijn (naar Müller's proefnemingen) niet kiembaar. (Darwin heeft bevonden dat, bij de gekweekte pensée, de goede gevolgen der kruising en de slechte gevolgen der zelfbevruchting zeer sterk uitgesproken zijn (loc. cit., blz 123-128).

Bij de grootbloemige vormen wordt de bevruchting op de volgende wijze door insecten volbracht (naar Hildebrandt, *Geschlechter-Vertheilung bei den Pflanzen*, 1867, blz. 53-55, figg. ; — hierbij kunnen *onze* fig. 82,1,2,4,5 geraadpleegd worden, ofschoon zij *var. arvensis* betreffen) : een insect dat honig wil zuigen steekt zijn zuiger door de opening tusschen het onderste en de twee zijdelingsche kroonbladen in de bloem, en verder tusschen het knopvormig gedeelte van den stijl en den wand van het onderste kroonblad. Hierbij komt de zuiger in aanraking met de stempellip, en deze lip wordt, zooals duidelijk is, naar binnen (naar achteren) omgebogen ; tevens wordt de stijl, die aan zijn voet dun en buigzaam is, naar boven gedrukt. (Daardoor wordt stuifmeel uit de helmknoppen geschud.) Nu wordt de zuiger nog dieper in de spoor gevoerd, en hij komt in aanraking met de haren, die bepoederd zijn met stuifmeel dat

uit de helmknoppen gevallen is : de zuiger wordt aldus met stuifmeel beladen. Bij het terugtrekken van den zuiger wordt de stempellip naar voren en naar omhoog gedrukt ; aldus wordt de stempelopening ten deele gesloten, en kan het stuifmeel, dat aan den zuiger kleeft, in de stempelopening *niet* terechtkomen. Als het insect daarna op dezelfde wijze een tweede bloem bezoekt komt de zuiger, die met stuifmeel uit de eerste bloem beladen is, in aanraking met de tepeldragende voorzijde der stempellip, en een zekere hoeveelheid stuifmeel blijft aan de tepels hangen, terwijl de stempellip, door de beweging van den zuiger, naar achteren gedrukt wordt. Bij het terugtrekken van den zuiger wordt de stempellip naar omhoog gedrukt : het vreemd stuifmeel, waarmede hare voorzijde belast is, wordt aldus in de stempelholte geperst, en daarin door het stempelvocht vastgehouden. Kruising door insecten is dus bijna onvermijdelijk, zelfbevruchting door insecten bijna onmogelijk.

Sommige insecten zetten zich op het onderste kroonblad neder ; andere (b. v. *Apis, Bombus terrestris*) zuigen onderste boven gekeerd, met den kop naar omlaag, en houden zich aan de bovenste kroonbladen vast. (Zie MÜLLER, *Fertilisation*, blz. 118.)

DARWIN (*Cross and Self-Fertilisation*, 1876, blz. 124) doet zeer terecht opmerken dat de bloemen van *V. tricolor* (gekweekte pensée) soms zeer langen tijd van insectenbezoek verstoken blijven Hij onderstelt dat een zekere gesteldheid der lucht tot de honigafscheiding noodig is : als de bloemen honig afscheiden zou dit ontdekt worden door de insecten, die alsdan de bloemen zouden bezoeken.

OPMERKING. De verschillende inrichtingen, waardoor de grootbloemige exemplaren van *Viola tricolor* tot bevruchting door insecten aangepast zijn (o. a. de stempellip, die bij de kruisbevruchting een belangrijke rol speelt), komen bij var. *arvensis* in een rudimentairen vorm voor, en hebben grootendeels opgehouden nuttig te zijn.

Bezoekers : Allotrope Hymenopteren : *Odynerus* (*Ancistrocerus*) *oviventris*, tracht zijn kop in de bloem te steken en vliegt na enkele vergeefsche pogingen weg ; op de gekweekte pensée, in een tuin te Melle, 29. 5. 86. — Lepidopteren : *Pieris Brassicae*, steekt zijne slurf in de bloem. De bezochte bloem was echter van honig verstoken ; op *var. arvensis*. 22. 5. 89, Meirelbeke.

525. **Viola odorata** L. — Blauwe bijenbloem. (*Fl. mélittophile bleue*). — Müller, Fertilis, blz. 119. — Mac Leod, Bot. Centr., 1885, Bd. XXIII en Archives de Biologie, VII, 1886.

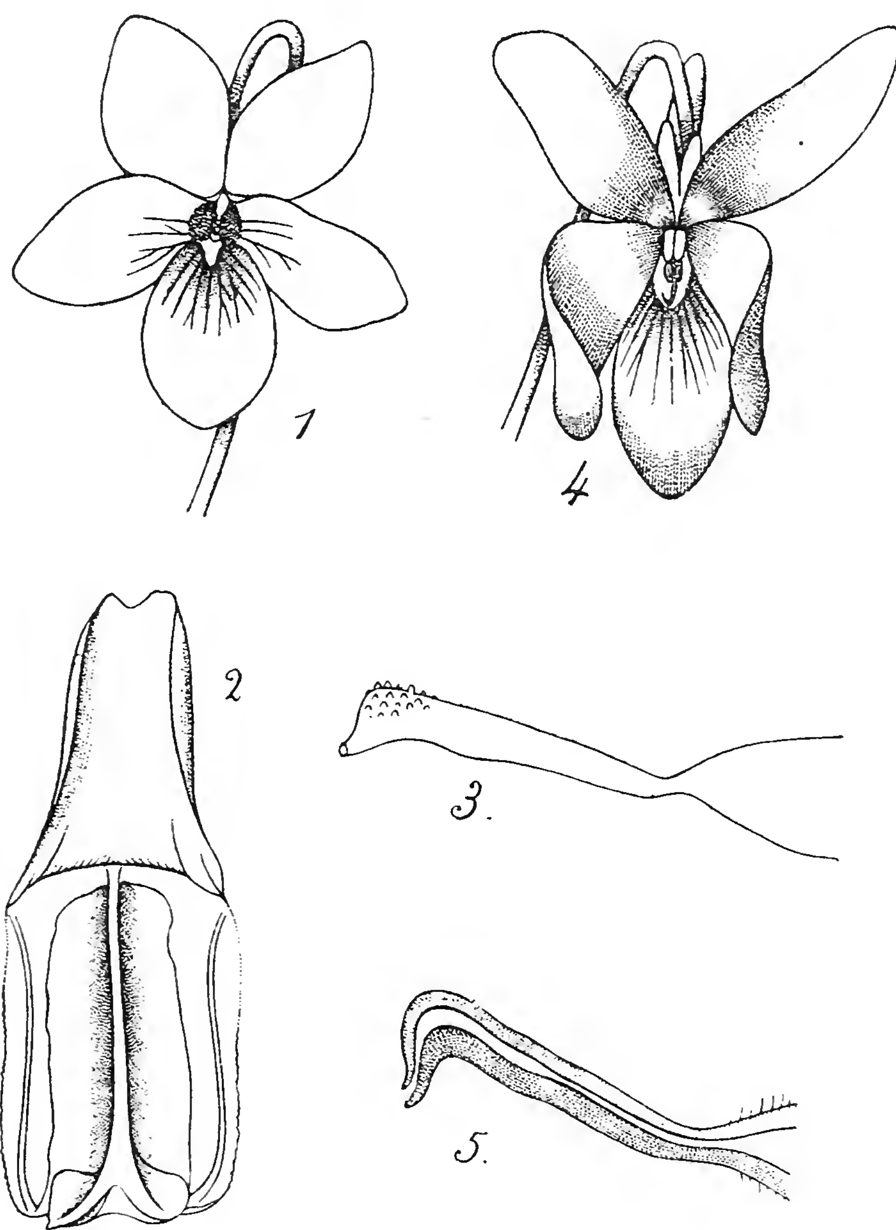


Fig. 83. (Naar de Natuur).

1. *Viola canina*, bloem.
2. *Viola canina*, binnenzijde van een geledigden helmknop.
3. *Viola canina*, stijl.
4. *Viola odorata*, bloem.
5. *Viola odorata*, stijl, in de lengte doorgesneden : aan de bovenzijde is de wand dunner en minder stevig dan aan de onderzijde.

Bij deze soort zijn de 2 bovenste kroonbladen naar boven gericht, de 3 onderste daarentegen naar onderen. Het onderste kroonblad draagt donkere strepen (honigmerken). Deze soort verschilt van de vorige door den bouw van haren stijl : deze is aan zijn voet verdund

maar niet knievormig, en aan zijn top snavelvormig omgebogen (zie fig. 83,5) Het centraal kanaal van den stijl is gevuld met een vocht, dat naar buiten vloeit als de stijl door een insect naar omhoog wordt gedrukt. De onderste wand van den stijl is dikker dan de bovenste wand (zie fig. 83,5). Een insect dat (op dezelfde wijze als hooger, blz. 219, reg. 26, voor *V. tricolor* beschreven wordt) de bloem bezoekt, zal bij het insteken van den slurf beladen worden met stuifmeel dat uit de helmknoppen valt, en bij het terugtrekken zal dit stuifmeel slechts zeer moeilijk in den stempel *derzelfde* bloem kunnen gebracht worden, daar de stempelopening naar voren gekeerd is. In een tweede bloem zal de stempel met vreemd stuifmeel bevrucht worden, en de zuiger van het insect zal van een nieuwen voorraad stuifmeel voorzien worden. Bloem geurend. Afstand van den stempel tot het uiteinde der spoor : 8-9 mill. Honigklieren enz. zooals bij de vorige soort.

Bezoekers: Langtongige bijen : *Apis*, voert hare slurf van boven in de bloem, 8-11. 4. 86. *Osmia bicornis* L., ♂, ♀, met den kop omlaag zuigend, 16. 4, 85. *Anthophora pilipes* F., ♂, zet zich op het onderste kroonblad neder en zuigt met den kop omhoog, id. *Bombus pratorum* L. ♀, 11-18. 4. 86. *B. terrestris* L., ♀, met den kop omlaag, 15. 4. 85. — Korttongige bijen : *Andrena Gwynana* K., ♀; de slurf is 2 ½ mill. lang, dus te kort om den honig te bereiken, 8. 4. 86. *A. albicans* Müll., ♂, zweeft boven de bloem maar zet zich niet neder, 11. 4. 86. — Lepidopteren : *Vanessa Urticae*, talrijk, 11. 4. 86. *Pieris Brassicae*, id. *Rhodocera Rhamni*, 11. 4. 86. — (Alle te Melle).

526. **Viola canina** L. — Blauwe bijenbloem. (*Fl. mélittophile bleue*) — Mac Leod, Botanisches Centralbl., XXIII, 1885, en Archives de Biologie, VII, 1886.

De 2 bovenste kroonbladen zijn naar boven gericht ; de 2 zijdelingsche meer of minder naar onderen, maar niet zoo duidelijk als bij *V. odorata* ; het onderste kroonblad is breeder dan bij *V. odorata*. De 3 onderste kroonbladen dragen donkere strepen (honigmerken). De bloemknop is bleek, iets geelachtig. De stijl is aan zijn voet iets

verdund, naar het uiteinde verdikt en knievormig gekromd, met de stempelopening naar voren. De bevruchting grijpt in hoofdzaak op dezelfde wijze als bij *V. tricolor* en *odorata* plaats. Niet of zeer weinig geurend. Afstand van de stempelopening tot het uiteinde der spoor : 9 à 10 mill. Wordt minder bezocht dan nr 525.

Bezoekers : Langtongige bijen : *Bombus distinguendus* Mor., ♀, met den kop naar onderen zuigend, 8. 5. 87, Bellem. *B. Rajellus* K. ☿, met den kop naar onderen, 15. 4. 85, Melle. *B. agrorum*, 17. 5. 85, Melle. *Anthophora pilipes* F., ♀, met den kop naar boven, 27. 4. 89, Lovendeghem. — Allotrope Hymenopteren : *Myrmica Ruginodis* Nyl., ☿, geheel in de bloem, 3. 5. 85, Gontrode. — Coleopteren : *Anthobium torquatum* Marsh., geheel in de bloem, 19. 5. 85, Melle.

527. **Viola palustris** L. — Bijenbloem, bleek lila met violette aderen (*Fl. mélittophile, d'un lilas très pâle veiné de violet*). Knuth, Blumen und Insekten auf den Nordfr. Inseln, blz 33.

Onderste kroonblad met violette aderen.

528. **Viola silvestris** Lmk. — Blauwe bijenbloem (*Fl. mélittophile bleue*). — Kirchner, Flora 319.

Reukeloos. Stemt in hoofdzaak met *V. odorata* overeen.

Niet opengaande (**cleistogame**) bloemen : Behalve de gewone opengaande bloemen brengen verscheidene *Viola*-soorten vruchtbare cleistogame bloemen voort :

V. odorata (naar Kirchner, Flora, blz. 318) : cleistogame bloemen worden in Augustus door de uitloopers voortgebracht. Zij zijn okselstandig, van een 3-5 cm. langen steel voorzien, naar onderen geneigd ; zij dringen soms in de losse aarde. Zij hebben een gesloten kelk ; 5 kleine bleeke kroonbladen die knopvormig vereenigd en onder den kelk verborgen zijn ; 5 meeldraden met kleine helmknoppen, die gesloten blijven. De stuifmeelbuizen worden rechtstreeks in den stempel gedreven. Als de bodem los genoeg is worden de vruchten in de aarde gegraven.

V. canina (naar KIRCHNER, blz. 320) : zooals bij *V. odorata*, maar de kroonbladen ontbreken bijna volkomen, de meeldraden zijn zeer klein, de twee onderste helmknoppen brengen alleen (weinig) stuifmeel voort. De stuifmeelkorrels drijven hunne buizen door eene opening die zich aan het bovenste uiteinde der stuifmeelhokjes bevindt. De vruchten der cleistogame bloemen worden in korteren tijd rijp dan de vruchten der opengaande bloemen. (Juni-Aug.)

V. silvestris (KIRCHNER, blz. 319) : in den zomer worden vertakte scheuten met kleinere steunblaadjes en cleistogame bloemen voortgebracht. Deze stemmen met de cleistogame bloemen van *V. odorata* overeen, maar hare kelkbladen zijn afstaande.

FAM. LXI. DROSERACEEËN.

529. **Drosera rotundifolia** L. — KIRCHNER, Flora, blz. 322. — KNUTH, Blumen und Insekten auf den nordfriesischen Inseln, 1894, blz. 34.

1° De volgende beschrijving naar KNUTH (bloemen op de Nord-Friesche eilanden onderzocht) : Bloemen wit, slechts 3 mill. breed, in de meeste gevallen niet opengaande. Als de bloem ontluikt gaan de helmknoppen open, en de stempels zijn tevens geslachtsrijp. De meeldraden staan tusschen de kroonbladen op gelijke hoogte als de uitgespreide stempels. De afstand tusschen de (zijdelings opengaande) helmknoppen en de stempels bedraagt alsdan hoogstens 1/2 mill. Stuifmeel kan dus op de stempels vallen, na het verdrogen der helmknoppen, als de bloeiwijze door den wind gebogen wordt. Door insecten kan zelfbestuiving zoowel als kruising bewerkstelligd worden. — De meeste bloemen blijven echter gesloten : de bestuiving grijpt alsdan van binnen in de bloem plaats, en heeft een rijke zaadvorming ten gevolge.

2° Naar KIRCHNER : de bloemen gaan slechts 's morgens vroeg open. Behalve de opengaande bloemen zijn er niet opengaande, die vóór de normale bloemen te voorschijn komen. De niet-opengaande bloemen zijn zeer vruchtbaar ; zij hebben een kleinere, niet opengaande kroon, een kelk die bijna volkomen gesloten blijft, en helmknoppen die weinig stuifmeel voortbrengen en niet opengaan.

Wij hebben zelf de bloemen niet nauwkeurig onderzocht. Nooit bezoekers gezien.

530. **Drosera intermedia** Hayne. — Naar Knuth (loc. cit., blz. 34) stemt deze soort met de vorige overeen. Groeit onder anderen in den *Sasput* bij Thourout.

Fam. LXII. Hypericaceeën.

531. **Hypericum perforatum** L. — Gele pollenbloem. (*Fl. jaune, à pollen*). — Müller, Fertilis. blz. 139.

Meeldraden talrijk, aan hun voet tot 3 groepen vereenigd (driebroederig) ; de helmknoppen worden geheel met stuifmeel bedekt, en openen zich successievelijk van het centrum naar den omtrek. De stijlen divergeeren ; de stempels, die aan hun uiteinde staan, zijn te gelijk met de helmknoppen geslachtsrijp, staan op gelijke hoogte als deze, en komen soms in aanraking met een of meerdere helmknoppen (*spontane zelfbestuiving*). Door insecten kan kruising en ook zelfbestuiving bewerkstelligd worden. Bij 't einde van den bloei worden de kroonbladen en de meeldraden rondom den stamper samengetrokken, zoodat spontane zelfbestuiving bij uitblijvend insectenbezoek onvermijdelijk is — Wordt in ons gebied weinig bezocht, ofschoon de (honiglooze) bloemen zeer in 't oog springend zijn. De kroonbladen zijn ongelijkzijdig, zooals blijkt uit fig. 84.

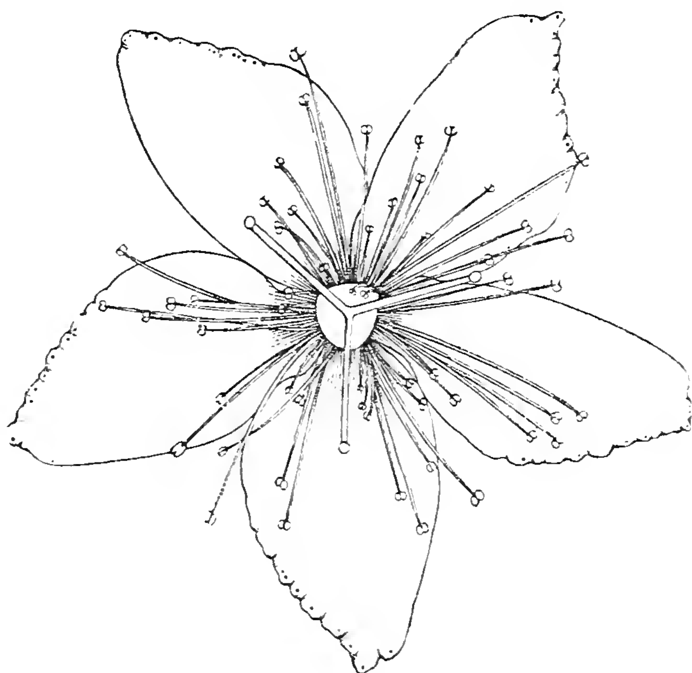


Fig. 84. — *Hypericum perforatum* (Naar de natuur).

B e z o e k e r s : Langtongige bijen : *Bombus terrestris* L., ☿, 24. 7. 92, Laethem. — Hemitrope Dipteren : *Eristalis*

arbustorum L., 29. 8. 88, Bellem. *Helophilus floreus* L., 24. 7. 92, Laethem. *Syrphus balteatus* Deg., id. Id. en 11. 9. 91, Meygem. — Allotrope Dipteren : *Anthomyia aestiva* Meig., 10. 9. 91, Poesele.

532. **Hypericum tetrapterum** L. — Bleekgele pollenbloem. (*Fl. jaune pâle, à pollen*). — Müller, Weit. Beobachtungen, II : lijst van bezoekers.

Bloemen kleiner, bleeker ; meeldraden minder talrijk dan bij de vorige soort. Groeit gewoonlijk op lage gronden, of aan waterkanten.

Bezoekers: Langtongige bijen : *Bombus lapidarius* L., ♂, 21. 8. 90, Drongen. — Allotrope Dipteren : *kleine vliegjes*, 14-26. 8. 93, Melle.

533. **Hypericum humifusum** L. — Gele pollenbloem. (*Fl. jaune, à pollen*). — Kirchner, Flora.

Bloemen klein. Meeldraden weinig talrijk. De helmknoppen komen met de stempels in aanraking als de bloem zich sluit ; dit geschiedt soms als de bloem nog open is. Stemt anders in hoofdzaak met Nr 531 overeen. Nooit bezoekers gezien.

534. **Hypericum quadrangulum** L. — Gele pollenbloem. (*Fleur jaune, à pollen*). — Kirchner, Flora.

Bloemen goudgeel, met zwarte strepen en stippen. Stemt met Nr 531 overeen, maar de meeldraden zijn minder talrijk.

535. **Hypericum pulchrum** L. — Als voren. (*Comme le No 534*). — Kirchner, Flora.

Goudgeel. Bloemknop met rood aan den top. Algemeen op zandige gronden. Nooit bezoekers gezien.

536. **Elodes palustris** Spach. ♃.

Water- of moerasplant. Bloemen geel. Ieder kroonblad draagt aan zijne basis eene schub, die in slipjes gedeeld is, en die wellicht honig afscheidt. Tusschen de meeldradenbundels komen daarenboven zeer kleine, kroonachtige, 2spletige klieren (vervormde meeldraden ?)

voor, die tegen het vruchtbeginsel aangedrukt zijn, en die wellicht eveneens honig afscheiden. Niet nader onderzocht. Groeit te Bellem (Kraanpoel) en te Thourout (Sasput).

FAM. LXIII. ELATINACEEËN.

537. **Elatine Hexandra** D. C. — Niet onderzocht.

FAM. LXIV. TILIACEEËN.

538. **Tilia (platyphyllos** Scop. en **parvifolia** Ehrh.) — Geelachtig wit met half verborgen honig. (*Blanc jaunâtre, à nectar partiellement caché*). — HILDEBRANDT, Bot. Zeitung, 1869, Nr 29-31. — KNUTH, Blumen und Insekten Nord-Friesischen Inseln. — MÜLLER, Fertilis., blz. 146.

Bloemen geurend. Honig afgescheiden en verzameld in de holle basis der kelkbladen. Meeldraden talrijk, naar buiten gebogen, boven de kelk- en de kroonbladen uitstekend. Bloemen overhangend : daardoor wordt de honig tegen regen beschut. Proterandrisch : als de bloemen ontluiken gaan de helmknoppen in korten tijd de eene na de andere open, en hun stuifmeel wordt door insecten weggehaald. De vijf stempellobben zijn nog zeer kort en tegen elkander aangedrukt. Later gaat de 5lobbige stempel open : tevens worden de stempellobben grooter en aan haar rand bochtig gekarteld. Spontane zelfbestuiving is bijna onmogelijk, daar de helmknoppen schier altijd tot het einde van den bloei van den stempel verwijderd blijven. — Wordt veel bezocht.

FAM. LXV. MALVACEEËN.

539. **Malva silvestris** L. — Purper met volkomen verborgen honig. (*Purpurin, à nectar complètement caché*) — MÜLLER, Fertilisation.

Honig afgescheiden in vijf groefjes, tusschen de basis der kroonbladen, en beschut door witte haren die op de randen der kroonbladen staan. Meeldraden eenbroederig, met de kroonbladen vergroeid. —

Proterandrisch : in het *eerste stadium* gaan de helmknoppen open. De stempels zijn alsdan nog niet geslachtsrijp, en door de eenbroerige meeldraden volkomen verborgen. In het *tweede stadium* worden de uiteinden der helmdragers met de helmknoppen naar onderen gebogen en de stempels worden aldus ontbloot. In het *derde stadium* worden de stempels grooter en geslachtsrijp, en zij spreiden zich uit. Spontane zelfbestuiving doorgaans onmogelijk. (Zie Nr 540).

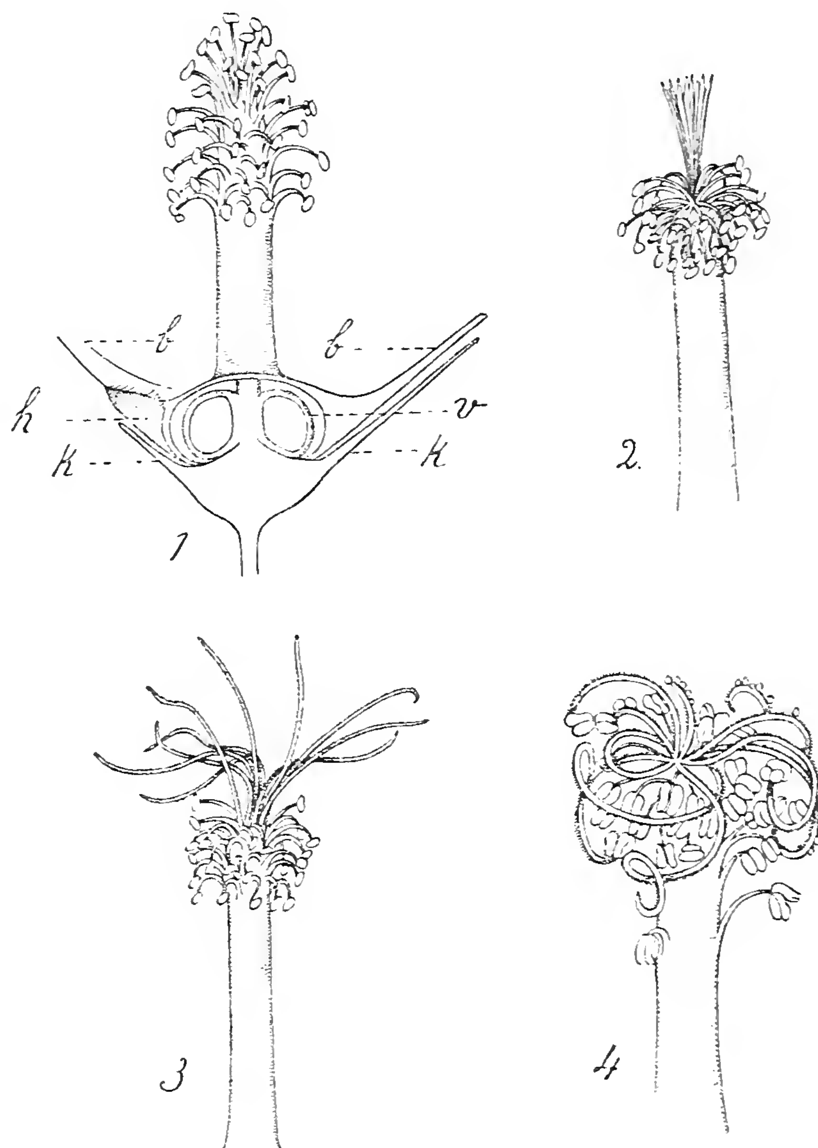


Fig. 85. *Malva silvestris* (Naar de natuur).

1. Bloem in het eerste stadium, in de lengte doorgesneden. — *k*, *k*, kelk. — *b*, *b* basis der kroon : aan de rechterzijde loopt de doorsnede door het midden eener kroonslip ; aan de linkerzijde loopt zij *tusschen* twee kroonslippen.— *h*, honigafscheidend groefje : de honig wordt beschut door de haren, die zich aan den rand van het kroonblad boven het honiggroefje bevinden. — *v*, vruchtbeginsel.
2. Voortplantingsorganen. Begin van het tweede stadium. Helmknoppen naar onderen gebogen, stijlen reeds duidelijk zichtbaar.
3. Id. laatste toestand. De stijlen zijn onregelmatig uiteengespreid.

Malva rotundifolia (Naar Müller).

4. Voortplantingsorganen. Laatste stadium : de stempels zijn naar onderen teruggeslagen en komen met de helmknoppen in aanraking (spontane zelfbevruchting).

540. **Malva rotundifolia** L. — Bleek lila-rose met verborgen honig. (*Rose-lilas pâle, à nectar caché*). — MÜLLER, Fertilisation.

Bloemen kleiner, bleeker. Stemt met de vorige soort overeen, maar bij 't einde van den bloei worden de stempels naar onderen gebogen en met de helmknoppen in aanraking gebracht. Spontane zelfbestuiving bij uitblijvend insectenbezoek is aldus verzekerd (Fig. 85.4). (Hetzelfde verschijnsel hebben wij een enkele maal bij *Malva silvestris* waargenomen).

Bezoekers : Langtongige Bijen : *Apis*. - Korttongige Bijen : *Halictus*, 2 soorten, een daarvan talrijk.—Hemitrope Dipteren : *Syritta pipiens*.—Allotrope Dipteren : Eene *Vlieg*, zuigend. — (Wetteren, 14. 8. 93, bij zeer gunstig weder).

FAM. LXVI. GERANIACEEËN.

541. **Geranium Robertianum** L. — Rood met volkomen verborgen honig. (*Rouge, à nectar caché*). - MÜLLER, Fertilisation, blz. 156. — KIRCHNER, Flora.

Nagels der kroonbladen en aangedrukte kelkbladen lang. Aan de basis en aan de buitenzijde van iederen episepalen meeldraad een honigklier *h*. De honig wordt verzameld in de holle basis der kelkbladen. Insecten moeten een 7 mill. lange slurf hebben om den honig te bereiken, als zij hun kop niet een eindweegs in de bloem steken. Als de bloem ontluikt zijn de 5 stempels tegen elkander aangedrukt. De 5 episepale helmknoppen staan in 't centrum der bloem rondom de stempels, en steken een weinig boven de stempels uit. Zij gaan open en hunne bovenzijde wordt met stuifmeel bedekt. De 5 epipetale meeldraden zijn zoover mogelijk naar buiten gebogen. Alvorens de episepale helmknoppen uitgebloeid zijn spreiden de stempels zich uiteen : hunne tepelzijde wordt aldus blootgelegd.

Terwijl de 5 episepale meeldraden uitbloeien worden de 5 epipetale naar binnen gebogen, en hunne helmknoppen komen rondom den stempel staan. Intusschen wordt de stijl langer, zoodat de 5 stempels iets boven de met stuifmeel beladen epipetale helmknoppen

gebracht worden. Door de proterandrie en door den stand der uitgespreide stempels gedurende het tweede stadium wordt kruising door insecten bevorderd, maar zelfbevruchting is niet onmogelijk.

Bij regenachtig weder is de bloem soms homogaam en zelfs proterogynisch (zie Nr 546).

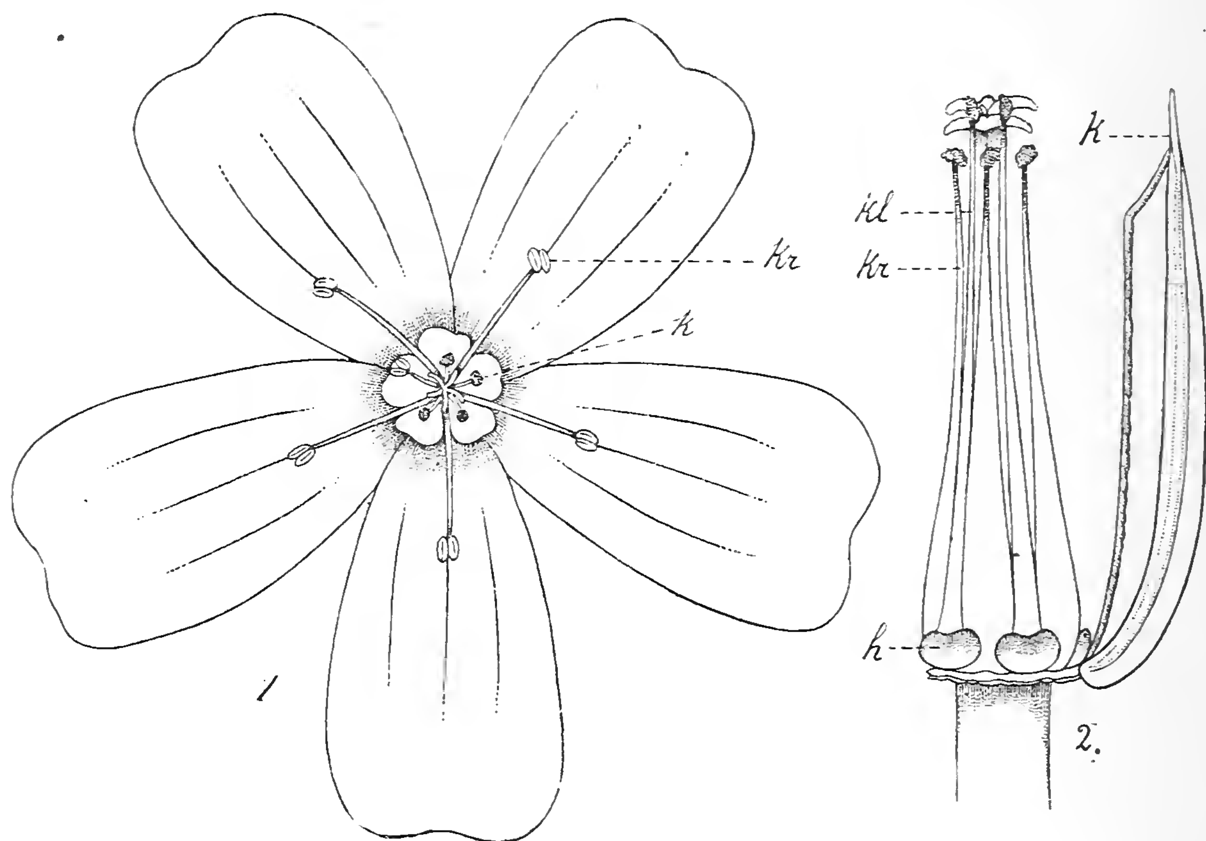


Fig. 86. — *Geranium Robertianum* (Naar de natuur).

1. Bloem in het eerste stadium: de 5 episepale helmknoppen *k* staan in 't midden der bloem. Een dezer helmknoppen is nog gesloten, de 4 andere zijn open. Stempels uiteengespreid.— De epipetale meeldraden *kr* zijn naar buiten gebogen.
2. Voortplantingsorganen eener bloem in het laatste stadium. De 10 helmknoppen zijn rondom de stempels vereenigd: vele bloemen hebben, in dit stadium, hare helmknoppen alle of ten deele verloren. — *k*, kelkblad. — *kl*, episepale meeldraad. — *kr*, epipetale id. — *h*, honigklier.

Bezoekers : Langtongige bijen : *Bombus pratorum* L., ☿, 23. 6. 88, Ingelmunster. — Allotrope Dipteren : *Empis pennipes* L., 18. 5. 89, 20. 5. 86, Melle ; 6. 6. 91, Nevel.—Allotr.Hymen.: *Ocydromia glabricula* Fall., 18.5.89, Melle. — Lepidopt. : *Pieris* (*Brassicae*?) 19. 5. 90, Bellem.

542. **Geranium molle** L. — Rose met half verborgen honig. (*Rose à nectar partiellement caché*). — Müller, Fertil., blz. 153. — Mac Leod, Bot. Jaarb., I, blz. 102.

Honig afgescheiden door 5 klieren, aan de basis en aan de bui-

tenzijde der episepale meeldraden, door wimpers aan de basis der kroonbladen beschut. Bloemen klein. Proterandrisch.

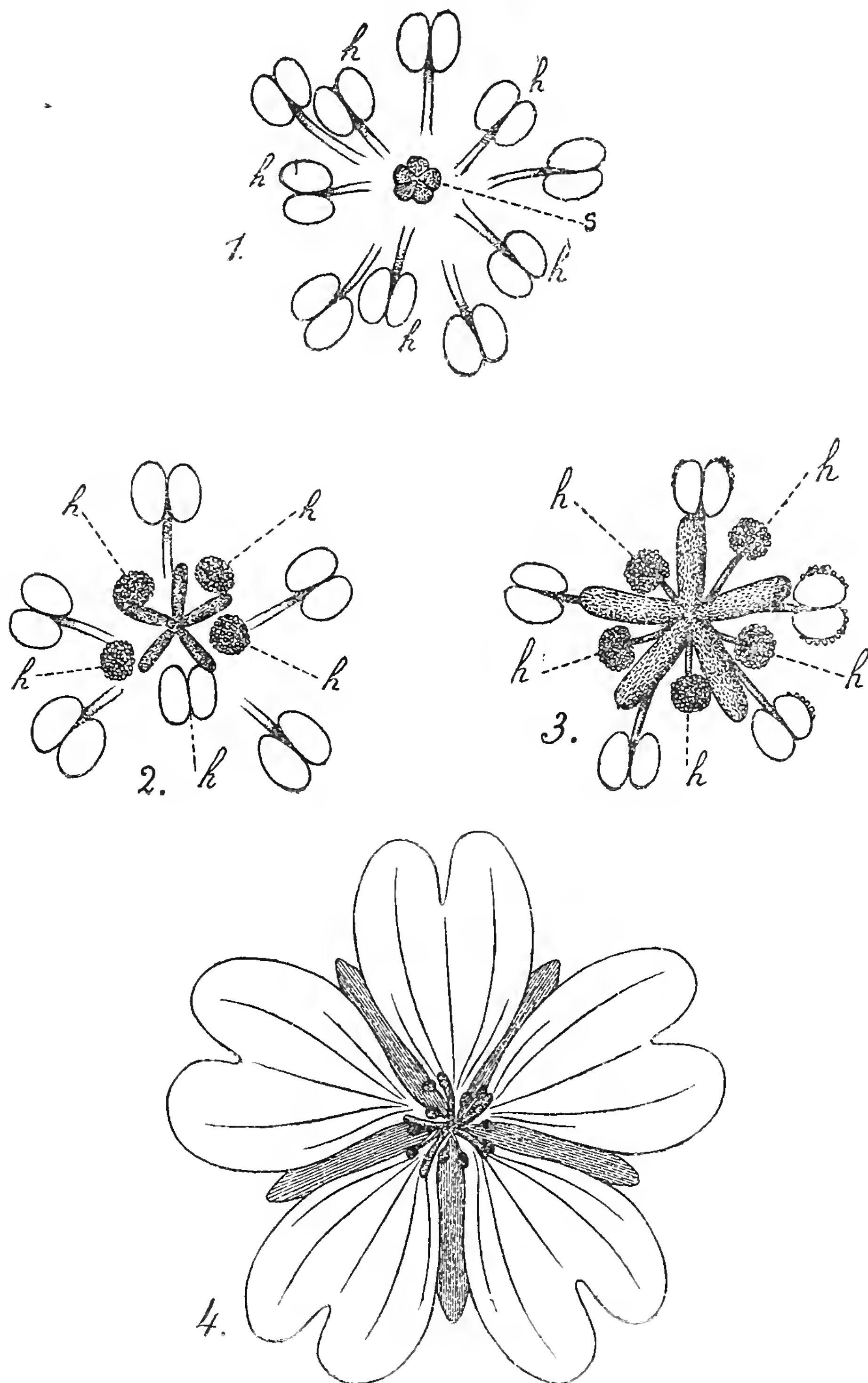


Fig. 87. — *Geranium molle.*

1. — Voortplantingsorganen als de bloem ontluikt. Stempels (*s*) in 't centrum vereenigd. Helmknoppen gesloten en van de stempels verwijderd. — *h*, episepale helmknoppen. (Naar Müller).
2. — Id., verder gevorderd. De stempels beginnen zich uit te spreiden. De 5 episepale meeldraden *h* zijn het centrum genaderd : daarvan zijn er reeds 4 opengegaan. (Naar Müller).
3. — Id., verder gevorderd. De stempels zijn *volkomen* uitgespreid. De 5 episepale helmknoppen *h* zijn opengegaan. (Naar Müller).
4. – Bloem, bij het einde van den bloei. De stempels zijn volkomen uitgespreid. De 10 meeldraden zijn het centrum genaderd, en hunne helmknoppen zijn opengegaan. (Naar de natuur)

Als de bloem ontluikt staan de vijf stempels in 't midden der bloem, tegen elkander aangedrukt. De dunne uiteinden der tien meeldraden zijn naar buiten gebogen : de epipetale helmknoppen zijn verder van het centrum verwijderd dan de episepale. De tien helmknoppen zijn gesloten. Thans worden de vijf episepale meeldraden *successievelijk* naar binnen gebogen ; hunne helmknoppen worden daardoor boven de stempels gebracht en gaan open. Dit eerste ♂ stadium duurt echter niet lang : alvorens de episepale helmknoppen alle vijf zijn opengegaan beginnen de stempels zich uiteen te spreiden ; zij nemen (meer of minder regelmatig) tusschen de 5 helmknoppen plaats en spontane zelfbestuiving kan aldus plaats grijpen. Terwijl de stempels zich steeds wijder uiteenspreiden beginnen de 5 epipepale meeldraden zich op hunne beurt naar binnen te buigen en open te gaan. Eindelijk staan de 10 helmknoppen tusschen en een weinig boven de stempels : insecten kunnen alsdan zelfbevruchting evengoed als kruising bewerkstelligen.

In de zeeduinen te Blankenberghe komen ♀ bloemen voor, waarvan de meeldraden *ledige* helmknoppen dragen. De helmdragers dezer onvruchtbare meeldraden worden, evenals in de gewone ☿ bloemen, naar binnen gebogen, ofschoon deze beweging volkomen nutteloos is. Dit verschijnsel is een merkwaardig voorbeeld van de overerving eener levensverrichting die doelloos geworden is (vergelijk met Nr 441, 459, enz.). — De onvruchtbaarheid der meeldraden is meer of minder volkomen, zoodat talrijke overgangsvormen (soms bij één exemplaar) tusschen ☿ en ♀ bloemen voorkomen.—Te Gent hebben wij individuen aangetroffen, waarvan de meeldraden ten deele kroonbladachtig en meer of minder onvruchtbaar waren.

Bezoekers : Langtongige Bijen : *Apis*, 29. 5. 86, Melle. *Anthidium* Sp ?, 11. 5. 93, Melle. – Korttongige Bijen : *Andrena minutula* K., ♀, 8. 6. 88, Gentbrugge. *A. cingulata* F., ♂, id. Id. *Halictus Morio* F., ♀, 14. 6. 86, Melle ; ♂, 27. 7. 88, Gentbrugge. *H. albipes* K., ♀, 8. 6. 86. Melle. — Hemitrope Dipteren : *Syritta pipiens* L., 8. 6. 88, Gentbrugge. *Melithreptus taeniatus* Meig., ♀, 21. 8. 86, Melle. *M. dispar* Löw, ♀, 11. 9. 91, Meyghem. *Platycheirus peltatus* Meig., 8. 9. 91, Nevel. — Allotrope Dipteren :

Hylemyia cinerella Meig., 8-14. 6. 86, Melle. *Scatophaga merdaria* F., 8. 6. 88, Gentbrugge. - Lepidopteren : *Pieris Napi*, 11 9. 91, Meyghem.

543. **Geranium pusillum** L. — Rose met half verborgen honig. (*Rose, à nectar partiellement caché*). — MÜLLER, Fertilis., blz. 154.

Bloemen nog kleiner en bleeker dan bij Nr 542. De 5 episepale meeldraden dragen alleen helmknoppen en hebben ieder eene honigklier aan hun voet. Als het bloempje ontluikt zijn de meeldraden tegen den stamper aangedrukt. De 5 stempels zijn reeds over de helft hunner lengte uiteengespreid, en hunne tepelzijde is naar boven gekeerd. De 5 helmknoppen zijn nog gesloten en staan in de hoeken tusschen de stempels en iets lager dan deze. In dit stadium is de bloem ♀, zoodat kruisbevruchting alleen mogelijk is.

Daarna gaan de helmknoppen open : zij bedekken zich aan weerszijden met stuifmeel, en tevens spreiden de stempels zich steeds meer uiteen. Helmknoppen en stempels komen met elkander in aanraking en spontane zelfbestuiving (bij uitblijvend insectenbezoek) is onvermijdelijk,

Eindelijk vallen de helmknoppen af, en bij 't eind van den bloei heeft de bloem soms hare 5 helmknoppen verloren, terwijl de stempels nog frisch uitzien, maar zelfbestuiving is alsdan reeds volbracht.—De bloem doorloopt hare successieve stadiën in korteren tijd dan *G. molle*. — *G. pusillum* en *G. molle* komen vaak op dezelfde groeiplaatsen dooreengemengd voor. Nooit bezoekers gezien.

544. **Geranium dissectum** L. — Purper met half verborgen honig. (*Purpurin à nectar partiellement caché*). — KIRCHNER, Flora, blz. 338.

Proterogynisch met lang levende stempels. De bloemen gaan, zelfs bij helderen zonneschijn, slechts trechtervormig open. Bij het opengaan der bloem zijn de stempels volkomen uiteengespreid ; de helmknoppen staan dicht bij de stempels en zijn nog gesloten. Daarna gaan de helmknoppen successievelijk open, en spontane zelfbestuiving is onvermijdelijk. Wordt schier nooit bezocht.

545. **Geranium columbinum** L.

Wij hebben deze soort in ons gebied nooit aangetroffen. Volgens

SCHULZ (Beiträge II, blz. 185) zwak proterandrisch, gynomonoecisch en gynodioecisch.

546. **Erodium cicutarium** L'Hérit. — Purpere bloemen met half verborgen honig. (*Purpurin à nectar partiellement caché*). — MÜLLER, Fertilisation. — KIRCHNER, Neue Beobachtungen, 1886, en Flora. — LUDWIG, Botanisches Centralblatt, XVIII, blz. 143 en Id., XIX, blz. 118, figg. — SCHULZ, Beiträge, I, II. — KNUTH, Blumen und Insekten nordfriesischen Inseln, 1894, blz. 51.

In ons gebied zijn de bloemen intensief purper, gewoonlijk met een donkere vlek op de beide bovenste kroonbladen (var. *pimpinellifolium* Willd.) Deze vlekken worden als honigmerken beschouwd (zie daarover o. a. KNUTH, loc. cit.). In onze zeeduinen heeft *E. cicutarium* schier altijd bleek-purpere bloemen. De bloemen staan schuins. De beide bovenste kroonbladen zijn korter, maar doorgaans iets breeder dan de 3 onderste. De 5 epipetale meeldraden dragen geen helmknoppen. De 5 episepale meeldraden hebben een donkere honigklier *h* aan hun voet. De nagel van ieder kroonblad is aan weerszijden voorzien van een zeker aantal wimpers. Als de honigafscheiding gering is wordt iedere klier beladen met een druppel waterhelderen honig, die onder de hoogervermelde wimpers verborgen wordt. Als de honigafscheiding aanzienlijker wordt neemt de druppel aan omvang toe; hij wordt soms zoo groot, dat hij de geheele ruimte tusschen de wimpers der beide aangrenzende kroonbladen inneemt, en (door capillariteit) tusschen deze wimpers hangen blijft. Dit is vooral het geval met den honigdruppel der bovenste klier (tusschen de beide gevlekte kroonbladen), die grooter is dan de 4 andere, en in sommige gevallen alleen honig afscheidt. De bloemen wordèn als duidelijk proterandrisch beschreven. In het eerste stadium zijn de 5 meeldraden (met gesloten helmknoppen) naar buiten gebogen. De stempels staan in 't centrum der bloem (fig. 88,1). De meeldraden worden nu één voor één naar binnen gebogen, en tevens gaan hunne helmknoppen aan de buitenzijde open. De bovenste meeldraden komen eerst aan de beurt; daarna volgen de beide onderste. In de door ons onderzochte bloemen (Melle) waren de stempels *bij regenachtig weder* uitgespreid en geslachtsrijp alvo-

rens de eerste helmknop was opengegaan : de bloemen waren dus *duidelijk proterogynisch.* (fig. 88, 1). Als wij dergelijke bloemen in eene wärme kamer brachten gingen de helmknoppen onmiddellijk open. De bloemen ontluiken gewoonlijk in den vroegen morgen : als de atmospheer droog is gaan de helmknoppen in korten tijd open, en de bloem is *proterandrisch.* Als de atmospheer daarentegen vochtig is blijven de helmknoppen langer gesloten, de stempels worden geslachtsrijp alvorens de helmknoppen opengaan (of alvorens *al* de helmknoppen zijn opengegaan), en de bloem is *proterogynisch* (of homogaam). De volgorde waarin de ♂ en de ♀ organen geslachtsrijp worden hangt hier grootendeels van de *uitwendige omstandigheden* af : het opengaan der helmknoppen wordt door den toestand der atmospheer verhaast of vertraagd, terwijl het opengaan der stempels van den toestand der atmospheer grootendeels onafhankelijk is. (Dit is ook met Nr 541 het geval).

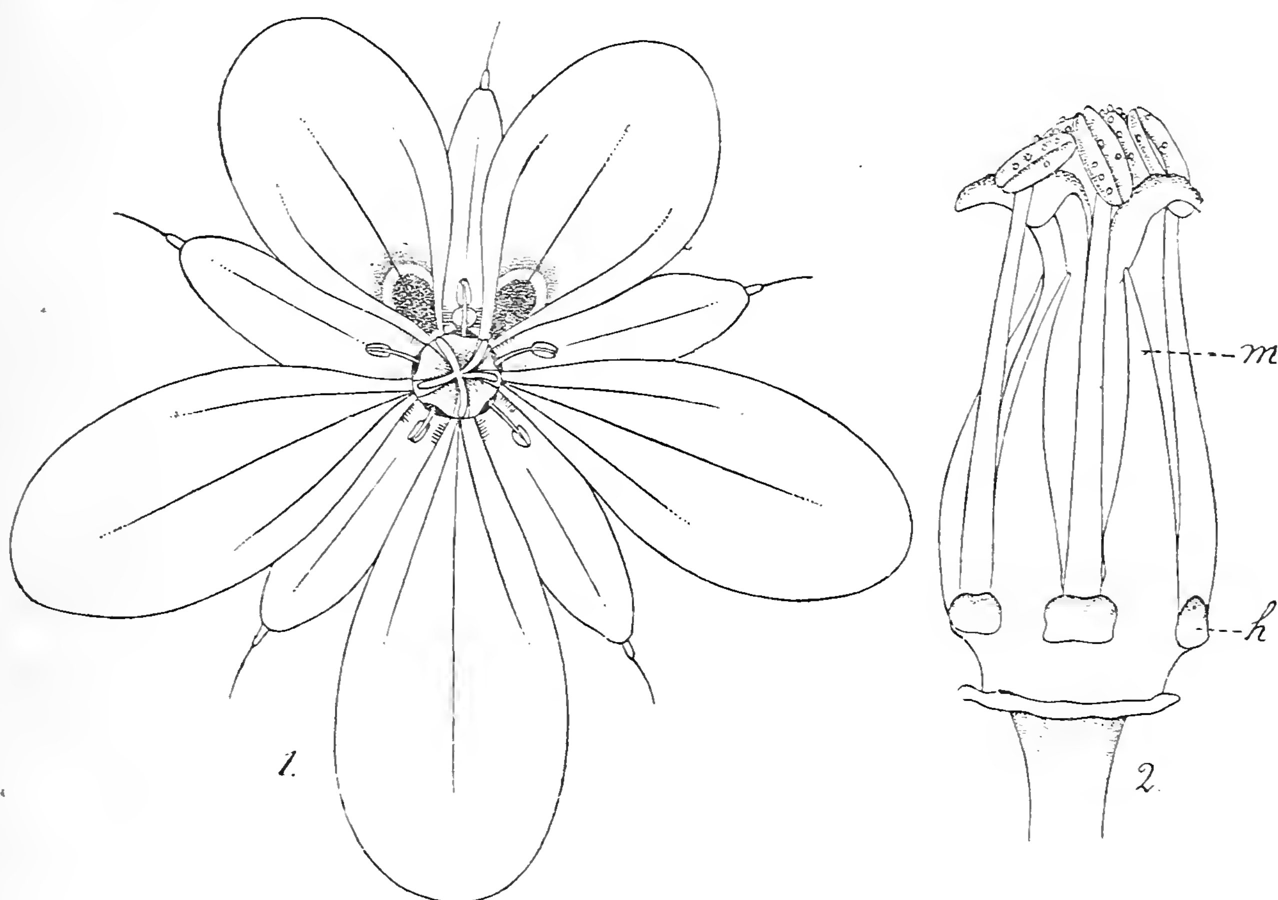


Fig. 88.—*Erodium cicutarium* (Naar de natuur).

1. Bloem in het eerste stadium (regenachtig weder). — De stempels zijn uitgespreid, de meeldraden naar buiten gebogen, met gesloten helmknoppen. Aan de basis van iederen meeldraad een zwarte honigklier. De bovenste honigklier heeft een grooten honigdruppel afgescheiden, die achter den bovensten meeldraad, tusschen de wimpers der beide gevlekte kroonbladen hangt (4. 10. 92).
2. Voortplantingsorganen in het laatste stadium. — *m*, epipetale meeldraad zonder helmknop. — *h*, honigklier (15. 9. 93).

Wij hebben hooger de waargenomen verschillen aan den *vochtigheidsgraad* der lucht toegeschreven : dit is waarschijnlijk niet de eenige factor. Temperatuur, licht enz. spelen hier ongetwijfeld eene rol, maar uit onze waarnemingen blijkt, in ieder geval, dat de dichogamie bij deze soort niet gefixeerd is, en niet als een *aanpassing tot kruisbevruchting* kan gelden.

Bij andere planten doen zich ongetwijfeld verschijnselen van gelijken aard voor : bij een aantal Alsinaceeën zijn de bloemen nu eens *proterandrisch*, dan weder *homogaam* of *proterogynisch*. (Zie Nr 453, 454, 457). Schulz, die met veel zorg de verschillen heeft geconstateerd, die zich met betrekking tot de dichogamie bij een en dezelfde soort kunnen voordoen, spreekt meermalen van bloemen die « proterandrisch of homogaam zijn », ofwel die « homogaam, zwak proterandrisch of zwak proterogynisch zijn », enz. en andere bloemenbiologen hebben eveneens van dergelijke gevallen gewag gemaakt, — De bloem van *Saponaria*. die wij hooger hebben afgebeeld, (fig. 69) werd bij regenachtig weder onderzocht : hier was de proterandrie volkomen behouden, maar de bewegingen der helmdragers na het ontlasten van het stuifmeel waren onvolkomen (zie de verklaring van fig. 69,1).

Het is belangrijk op deze feiten de aandacht te roepen, want het kan gebeuren dat een soort die, in eene bepaalde streek, b. v. als homogaam beschreven wordt, in een andere streek, als *dichogaam* beschreven wordt. Door dergelijke verschillen in de beschrijvingen kunnen wij tot de meening worden gebracht, dat er in ieder van de beide streken een verschillende *varieteit* bestaat, terwijl het waargenomen verschil uitsluitend kan afhangen van de omstandigheden waarin de bloemen werden onderzocht.

Bij het einde van den bloei worden de helmknoppen tegen de stempels aangedrukt (fig. 88,2) : bij uitblijvend insectenbezoek wordt zelfbestuiving aldus verzekerd.

Indien de bloem veel insectenbezoek ontvangen heeft, zijn de helmknoppen bij 't einde van den bloei (ten gevolge van de bewegingen der insecten) doorgaans afgevallen.

Bezoekers : Langtongige bijen : *Apis*, talrijk, kop met stuifmeel bepoederd ; beperkt zich gewoonlijk bij het zuigen van den grootsten honigdruppel (tusschen de beide bovenste kroonbladen) ; zuigt soms daarenboven één der zijdelingsche of de beide zijdelingsche honigdruppels, maar nooit worden de beide *onderste* honigklieren door het insect aangeraakt ; 20. 5. 88 en 1. 6. 88, Gentbrugge ; 11. 9. 91, Meyghem. *Bombus terrestris*, ♀, zuigt slechts één honigdruppel uit iedere bloem, maar vliegt zoo vlug van de eene bloem naar de andere, dat wij niet hebben kunnen constateeren *welke* honigdruppel door dit insect gezogen wordt ; 20. 5. 88, Id. De vorige waarnemingen werden (20. 5. 88) bij zeer gunstig weder gedaan : de honigafscheiding was aanzienlijk, de honigdruppels glinsterden in den zonneschijn,

tusschen de wimpers der kroonbladen. Zwarte vlekken kwamen niet alleen op de twee bovenste kroonbladen voor, maar ook, *in vele bloemen*, op een der zijdelingsche, of op de beide zijdelingsche, of zelfs op alle vijf de kroonbladen (zie Knuth, loc. cit. figg.). De zijdelingsche en de onderste honigklieren waren echter, in de bloemen met meer dan 2 vlekken, niet grooter dan in de gewone bloemen, die slechts 2 vlekken hadden.—Korttongige bijen : *Andrena convexiuscula* K., ♀, 20. 5. 88, Gentbrugge. *Halictus rubicundus* Christ, ♀, id. Id. — Hemitrope Dipteren : *Syrphus* Sp., 29. 8. 85, Iseghem. *S. balteatus* Deg., 11. 9. 91, Meyghem. *Platycheirus peltatus* Meig., ♀, id. Id. — Allotrope Dipteren : *Anthomyia aestiva* Meig., 21. 9. 88, Gentbrugge. *A. radicum* L. en *Sarcophaga carnaria* L, 20. 5. 88, Id.

Fam. LXVII. Oxalidaceeën.

547. **Oxalis acetosella** L. — Wit met half verborgen honig. (*Blanc, à nectar partiellement caché*). — Hugo von Mohl, Bot. Zeitung, 1863. — Hildebrandt : 1° Monatsber. Acad. Wissensch. Berlin, 1866 ; 2° Botan. Zeitung, 1871 ; 3° die Lebensverhältnisse der Oxalis-Arten, Jena, Fischer, 1884. — Kirchner, Flora.

Schaduwplant, met tweeërlei bloemen.

Opengaande bloemen (April-Mei) : Kroonbladen wit met violette aderen en een gele vlek aan hunne basis boven de honigbehouders. Ieder kroonblad heeft aan weerszijden boven den nagel een vleezigen uitwas, dat met de filamenten der meeldraden in aanraking is, zoodat er op den bodem der bloem 5 epipetale kuiltjes ontstaan, waarin de honig verzameld wordt. Meeldraden 10, eenbroederig, tweeërlei : 5 lange en 5 korte. Stijlen 5, evenlang als of langer dan de lange meeldraden.

Niet opengaande (cleistogame) bloemen komen na de gewone opengaande bloemen (Mei) voor den dag. Zij hebben een korteren,

haakvormig omgebogen steel en zij zijn gewoonlijk tusschen mos, enz. verborgen. Zij zien als gesloten bloemknoppen uit; de kroonbladen zijn eirond en gedraaid; de helmknoppen der 5 buitenste meeldraden zijn zeer klein, die der 5 binnenste zijn kleiner dan in de opengaande bloemen.

Bij de door ons onderzochte exemplaren (Melle) waren de opengaande bloemen onvruchtbaar, de niet-opengaande daarentegen vruchtbaar.

548. **Oxalis stricta** L. — Geel met half verborgen honig. (*Jaune, à nectar partiellement caché*).

De bloemen stemmen in hoofdzaak met de opengaande bloemen van *O. acetosella* overeen, uitgenomen wat de kleur betreft. De helmknoppen der 5 lange meeldraden staan nagenoeg op gelijke hoogte als de stempels en zijn met deze in aanraking, zoodat spontane zelfbestuiving onvermijdelijk is. Zelfvruchtbaar.

Bezoekers: Langtongige bijen: *Apis*, 3. 8. 86, 1. 10. 86. — Hemitrope Dipteren: *Eristalis tenax*, zgd., 21. 7. 86 en 29. 9. 86. *E. aeneus* Scop., 21. 7. 86. — Lepidopteren: *Pieris Napi*, 29. 8. 86, *P. Brassicae* zgd., id. — (Alle te Melle).

Opmerking: Vele soorten van het geslacht *Oxalis* zijn trimorph, d. w. z. dat zij zich voordoen in drieërlei exemplaren: *a*) met langstijlige, *b*) met middelstijlige en *c*) met kortstijlige bloemen (vergelijk met *Lythrum salicaria*). In de hooger geciteerde verhandelingen van Hildebrandt worden de bloemen van talrijke *Oxalis*-soorten en de resultaten der verschillende (legitieme of illegitieme) bevruchtingswijzen beschreven. Zie hooger, Botan. Jaarboek, V, 1893, blz. 201.

Bij *O. acetosella* en *stricta* werden (in onze streken) de hooger beschreven vormen tot nog toe alleen waargenomen.

Fam. LXVIII. Linaceeën.

549. **Linum catharticum** L. — Wit met half verborgen honig. (*Blanc à nectar partiellement caché*). — Müller. Fertilisation, blz. 147.

Bloem klein, homogaam. De 5 helmknoppen en de 5 stempels staan op gelijke hoogte. De helmknoppen worden geheel met stuifmeel bedekt: als de bloem ontluikt staan zij (althans bij helder weder)

op een zekeren afstand van de stempels, zoodat spontane zelfbestuiving niet kan plaats grijpen. Door insecten kan zelfbestuiving evengoed als kruisbestuiving bewerkstelligd worden.

Later worden de meeldraden naar binnen gebogen : aldus worden de helmknoppen met de stempels in aanraking gebracht, en spontane zelfbestuiving bij uitblijvend insectenbezoek is volkomen verzekerd. Wordt weinig bezocht. De bloempjes sluiten zich 's avonds. De 5 helmdragers zijn aan hunne basis verbreed en gehecht aan een vleezigen, bodemstandigen ring. Deze ring draagt aan zijne buitenzijde, tegenover de basis van iederen meeldraad, eene weinig in 't oog springende honigklier. De 5 honigdruppels, welke door deze klieren afgescheiden worden, groeien aan tot zij de overeenkomstige kelkbladen bereiken. De kroonbladen zijn vastgehecht aan den vleezigen ring, een weinig boven de honigklieren en tusschen deze. De nagels der kroonbladen zijn aan hun voet plotseling vernauwd : aldus ontstaat, boven iedere honigklier, tusschen de nagels der beide aangrenzende kroonbladen, een ronde opening waardoor de honig kan bereikt worden.

Linum usitatissimum L. Behoort niet tot de inheemsche Flora. De vrij groote bleekblauwe bloemen stemmen in hoofdzaak met *L. catharticum* overeen. (Zelfvruchtbaar: Kirchner, Flora). Wordt in ons gebied weinig bezocht. Honigafscheiding gering.

Bezoekers : Langtongige bijen : *Bombus agrorum* F. ☿, 23. 6. 88, Ingelmunster. — Allotrope Dipteren : *Hylemyia coarctata* Fall., ♂, smvrtd., 14. 6. 89, Gentbrugge.

550. **Radiola linoides** Gmel.

Bestuiving niet onderzocht. Wordt naar Müller (Weit. Beobacht., II) door kleine vliegjes bezocht.

Fam. Balsaminaceae.—**Impatiens Noli tangere** L. Behoort waarschijnlijk niet tot de flora van ons gebied. Gele bijenbloem, in de keel rood gestippeld. Achterste kelkblad gespoord, honighoudend. Proterandrisch : de 5 helmknoppen zijn met hunne randen vergroeid tot een soort van kap die den stamper omsluit. Kort voor het ontluiken der bloem gaan de helmknoppen open : het stuifmeel wordt naar buiten ontlast, en kan dus niet op den stempel gebracht worden. Daarenboven is de stempel alsdan nog niet geslachtsrijp. Later komen de helmdragers aan hunne basis los, en de kap valt van zelf af of wordt door insecten verwijderd. Thans wordt de stempel geslachtsrijp, en zijne 5 lobben spreiden zich uit. — Behalve de gewone opengaande bloemen komen er ook cleistogame voor. Zij worden door dezelfde takken als de opengaande bloemen gedragen en komen te gelijkertijd als deze voor den dag. Zij zijn zeer klein, en hebben de gedaante van 2 mill. lange knoppen. Kroonbladen wit, schubvormig, evenlang als de stamper. Helmdragers betrekkelijk lang ; helmknoppen boven den stamper tot eene kap samenneigend, niet vergroeid, niet opengaande.

(Kirchner, Flora ; von Mohl, Bot. Zeit., 1863).

Fam. LXIX. Acerineeën.

551. **Acer Pseudo-Platanus** L. — Groenachtig geel met half verborgen honig (*Jaune verdâtre, à nectar partiellement caché*). Bibliographie in Bot Jaarb., II, 1890.

Gewoonlijk eenhuizig. Bloemen in trosvormige, hangende, veelbloemige infloreseentiën. De ♂ bloemen 1-2 cm. lang gesteeld, in typische gevallen met 5 kelkslippen en 5 smallere, kortere, kelkachtige kroonslippen die met de kelkslippen afwisselen (vaak iets onregelmatig). Op den bodem der bloem een dikke, groene, vleezige ring. Meeldraden veel langer dan het bloemdek, doorgaans 8 (soms 9-10) in getal, op den vleezigen ring ingeplant. Aan de buitenzijde van den voet van iederen meeldraad vertoont de vleezige ring een groefje. In 't centrum een onvolkomen stamper, die zich voordoet als een kwastje van witte haren (*1e stadium?* zie verder), ofwel als een wit behaard knobbeltje (vruchtbeginsel), dat aan zijn top twee meer of minder geaborteerde stijlen draagt (*2e stadium?*)

De ♀ bloemen stemmen met de ♂ overeen wat de bloembekleedselen en de honigklier betreft. De meeldraden der ♀ bloemen hebben zeer korte filamenten, en hunne helmknoppen gaan niet open. Een stijl die aan zijn top in tweeën gedeeld is. (De ♀ bloemen schijnen de proterandrie harer ⚥ voorouders te hebben behouden : in het begin van den bloei is de stijl kort en zijne 2 stempels zijn tegen elkander aangedrukt. Later wordt de stijl langer en zijne stempels divergeeren. — Het heeft ons ook geschenen dat de rudimentaire stamper der ♂ bloemen bij het begin van den bloei kleiner is dan bij het eind van den bloei (dient nader onderzocht te worden).

De verdeeling en de volgorde der ontwikkeling der ♂ en ♀ bloemen in de inflorescentiën vertoont veel verscheidenheid. Gewoonlijk zijn de bloemen beider geslachten in ieder inflorescentie schijnbaar zonder orde dooreengemengd : de ♂ bloemen ontwikkelen zich ofwel *vóór* de ♀, ofwel *na* de ♀ van denzelfden tros In zeldzamere gevallen is de eindbloem ♂, de later opengaande bloemen zijn ten deele ♂, ten deele ♀, de laatste bloemen doorgaans ♂. Zuiver ♂ of ♀ trossen komen waarschijnlijk niet voor. Al de trossen van iederen boom behooren doorgaans tot denzelfden vorm (Hierover werden in ons gebied geen voldoende waarnemingen gedaan).

FAM. LXX. POLYGALACEEËN.

552. **Polygala vulgaris** L. — Blauwe of rose bijenbloem. (*Fl. mélittophile, bleue ou rose*). — MÜLLER, Fertilis. — HILDEBRANDT, Bot. Zeit., 1867, blz. 281. — KIRCHNER, Flora. — (DELPINO's verhandeling kennen wij niet).

Bloemen meer of minder horizontaal. Kelkbladen 5 : het achterste en de beide voorste groen of groenachtig, klein ; de 2 zijdelingsche (vleugels) veel grooter en kroonachtig. — Kroonbladen 3, nl. een voorste en 2 achterste. Het voorste kroonblad is kielvormig (van ter zijde samengedrukt) : zijn eindelingsch gedeelte *bc* (fig. 90) is schuin naar onderen gericht, en eindigt met een tweedeelige gevingerde franje. De twee achterste kroonbladen *i* en *j* zijn aan hun top naar boven gebogen ; op de middellinie (aan de achterzijde) zijn zij onderling vrij (het een wordt gedeeltelijk door den rand van het ander bedekt, zooals blijkt uit fig. 90,5), aan weerszijden zijn zij over een gedeelte hunner lengte (fig. 90,1 : tusschen hunne basis en *l*) met de randen van het onderste kroonblad vergroeid. De 3 kroonbladen zijn aldus vereenigd tot eene buis die van achteren gespleten is. De meeldraden zijn 8 in getal, vereenigd tot 2 vierhelmige bundels die over een gedeelte hunner lengte aan weerszijden met het onderste kroonblad vergroeid zijn, terwijl hunne terminale gedeelten, waartusschen zich het uiteinde van den stijl bevindt, vrij zijn. De helmknoppen zijn tweehokkig en springen met eene porie (eigenlijk twee poriën die tot één vereenigd zijn) naar binnen open. De stijl is aan zijn top lepelvormig (fig. 89,4) : achter het lepelvormig verbreed gedeelte draagt hij aan de bovenzijde een haakvormig uitsteeksel (fig. 89,*a*) dat aan zijn voet versmald en naar achteren tot een spits verlengd is (fig. 89.1). Dit uitsteeksel heeft een langronden vorm als men het van boven beziet (fig. 89,4). Zijne bovenzijde is bezet met korte haren (stempeltepels), waartusschen een kleverige zelfstandigheid afgescheiden wordt. Boven de lepelvormige holte liggen de 8 helmknoppen op zulke wijze (fig. 89,2) dat zij hun stuifmeel in deze holte ontlasten.

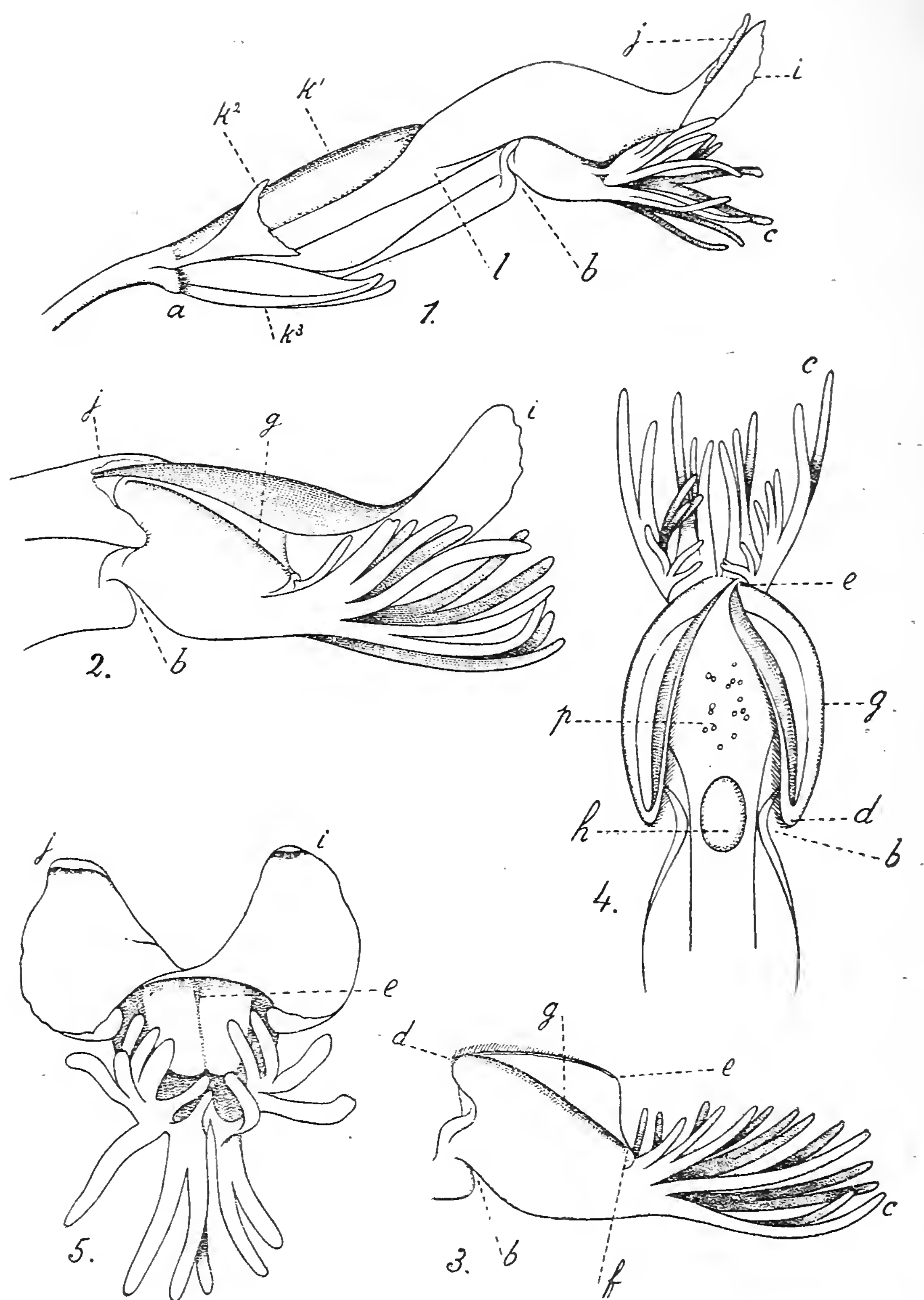


Fig. 90. — *Polygala vulgaris* (naar de natuur).

1. Bloem van ter zijde gezien. — *a*, basis der bloem. — k_1, bovenste kelkblad. k_2, zijdelingsch kroonachtig kelkblad, afgesneden. — k_3 onderste kelkbladen. — *b*, geleding van het onderste kroonblad, tusschen het basaal gedeelte *ab* en het terminaal gedeelte *bc* ; het gedeelte *bc* loopt naar voren in een franje uit. — *l*, basis van het *vrij* gedeelte van het bovenste kroonblad *j*. — *i*, *j*, bovenste kroonbladen.
2. Voorste gedeelte eener bloem. — Het voorste gedeelte van het kroonblad *j* werd weggenomen, het kroonblad *i* is behouden. -- *b*, geleding. — *g*, omgebogen rand van het onderste kroonblad ; de beurs (boven *g*) is gedeeltelijk onder het kroodblad *i* verborgen (zie den text)
3. Voorste gedeelte van het onderste kroonblad. — *g*, omgebogen rand. — *d e f*, randen van de kleppen der *beurs*. — *b*, geleding. — *c*, franje.

4. Voorste gedeelte van het onderste kroonblad van boven gezien.— *b*, *d*, *e*, *c*, *g*, zooals in 3 — *p*, stuifmeel in het lepelvormig gedeelte van den stijl — *h*. uitsteeksel van den stijl (= *a* in fig. 89).
5. Bloem van voren gezien. — *e* duidt dezelfde plaats aan als in 3 en 4.

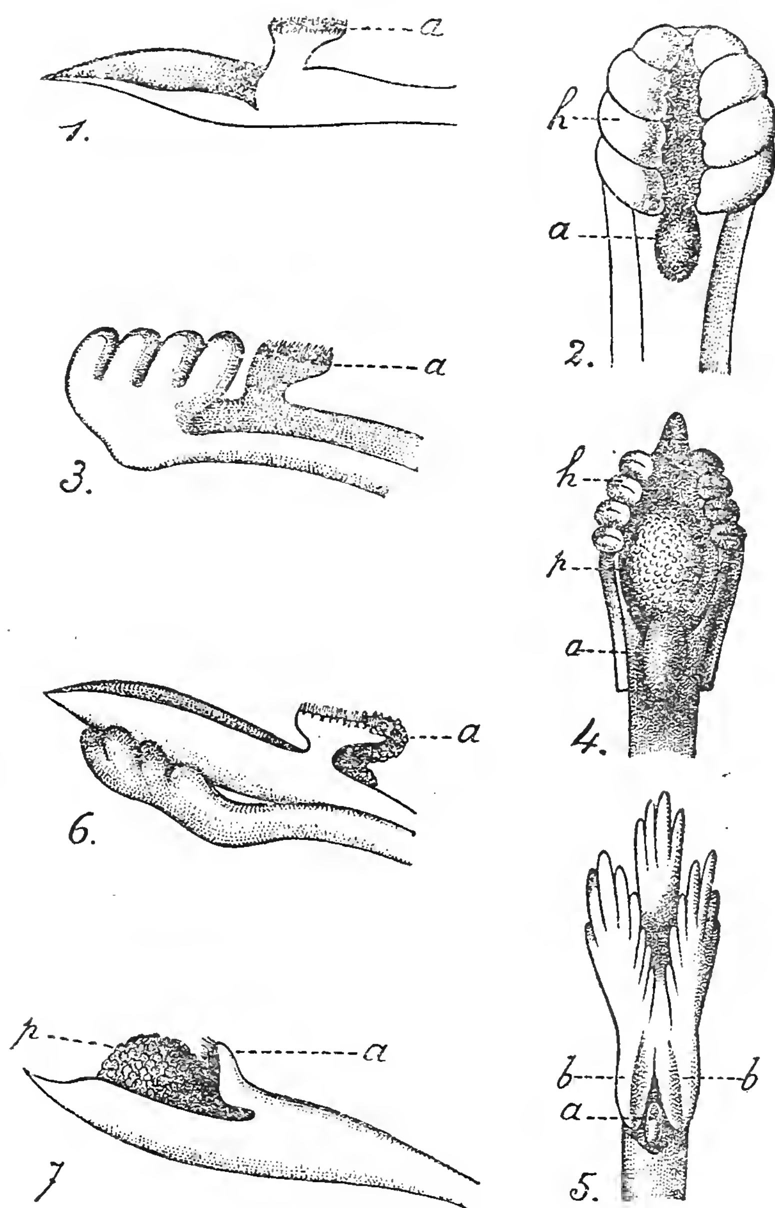


Fig. 89. — *Polygala vulgaris* (naar Hildebrandt, Bot. Zeit., 1867).
1. — Stijl van ter zijde gezien. — *a*, uitsteeksel (= *h* in fig. 90).
2. — Bovenzijde van den stijl. — *h*, helmknoppen.
3. — Stijl met de helmknoppen (zooals in 2), van ter zijde gezien.
4. — Bovenzijde van den stijl, nadat de helmknoppen *h* hun stuifmeel *p* in de lepelvormige holte van den stijl hebben ontlast.
5. — Bovenzijde van het eindelingsch gedeelte van het onderste kroonblad, met de gevingerde aanhangselen en de beurs *bb*, waarin het voorste lepelvormig gedeelte van den stijl en de helmknoppen verborgen zijn.
6. Voortplantingsorganen, van ter zijde : de helmknoppen hebben zich teruggetrokken, en het uitsteeksel *a* is van achteren met vreemd stuifmeel beladen. (Na een insectenbezoek).
7. — Stijl, van ter zijde : spontane zelfbestuiving bij uitblijvend insectenbezoek. Het uitsteeksel *a* heeft zich naar voren gebogen, en is met het stuifmeel *p* (vergelijk met 4) in aanraking gekomen.

Na het ontlasten van het stuifmeel verschrompelen de helmknoppen en trekken zij zich aan weerszijden terug (fig. 89,4 en 6),

waardoor de met stuifmeel gevulde lepelvormige holte geheel ontbloot wordt. De *lepel* en de helmknoppen zitten verborgen in een *tweedeelige beurs*, die door het eindelingsch gedeelte van het onderste kroonblad gedragen wordt. Deze beurs wordt geheel verborgen door de twee bovenste kroonbladen. Als men deze kroonbladen verwijdert, (fig. 90,2, 3 en 4), ziet men dat de beurs gevormd wordt door de randen van het eindelingsch gedeelte van het onderste kroonblad (hetwelk zich in fig. 90,1 tusschen *b* en de franje bevindt), die aan weerszijden verdikt en naar binnen gebogen zijn (*g*), en zich daarna als twee bijna verticale platen verheffen. Deze platen of kleppen zijn aan de buitenzijde iets convex : haar vrije rand is door een verdikte randlijst versterkt en bestaat uit een bijna verticaal gedeelte *fe* en een bijna horizontaal gedeelte *de*. De randen *fe* passen op de middellinie bij elkander, en vormen aldus samen een soort van scherpen kam die naar den ingang der bloem gekeerd is. De randen *de* divergeeren naar achteren, en begrenzen aldus een V — vormige opening. Als men de beurs van boven bekijkt (zooals in fig. 90.4) ziet men het lepelvormig uiteinde van den stijl en het stuifmeel *p* dat erin ligt op den bodem der beurs ; de helmknoppen zijn aan weerszijden onder de kleppen der beurs verborgen, en van achteren wordt de opening der V gedeeltelijk ingenomen door het uitsteeksel *h* (1). Het gedeelte (fig. 90,1) van het onderste kroonblad dat de beurs draagt is met het basaal gedeelte *ab* door een geleding *b* verbonden. Deze geleding bestaat in hoofdzaak uit een naar binnen gerichte plooi van het onderste kroonblad, en doet aan de geleding van *Fumaria* denken (zie fig. 76,3).

De kroonbuis is gedeeltelijk met honig gevuld. In fig. 90.5 is de ingang der bloem afgebeeld. Deze ingang wordt van boven begrensd door de twee achterste kroonbladen, waarvan het een *i* door het ander *j* wordt bedekt ; hun onderste rand is aan weerszijden naar binnen omgeslagen en verdikt. De ingang wordt volkomen versperd door de hoogervermelde beurs, die donker gekleurd is, en waarvan de vooruitspringende kam *e* op de middellinie duidelijk zichtbaar is. De V— vormige opening der beurs is onder de bovenste kroonbladen *i* en *j* verborgen : de bloem doet zich dus voor als een volkomen gesloten doos, welke door de bezoekers moet opengemaakt worden.

Een insect dat den honig wil bereiken zet zich op de franje neder

(1) Dit uitsteeksel wordt in fig. 89 door *a*, in fig. 90 door *h* aangewezen.

en houdt zich daaraan met zijne pooten vast ; het tracht zijne slurf van boven in de bloem te voeren, en drukt daarbij met zijn kop tegen het gewelf *ij*. Daardoor wordt het onderste kroonblad meer of minder naar beneden gedrukt (dit wordt bevorderd door de geleding *b* ; fig. 90,1). Ten gevolge daarvan wordt het voorste gedeelte *e* der V— vormige opening der beurs naar onderen en naar voren gebracht en aldus ontbloot, en de twee kleppen der beurs worden tevens een weinig van elkander verwijderd, op zulke wijze dat de V nu iets wijder openstaat. Het binnenste der bloem wordt aldus toegankelijk. Het insect kan nu zijn zuiger in de beurs en dieper in de bloem steken en komt daarbij in aanraking met het uitsteeksel *a* (1) : zijn zuiger wordt ingesmeerd met de kleverige zelfstandigheid welke door *a* afgescheiden wordt, maar (naar HILDEBRANDT) *niet* met stuifmeel bepoederd. Als de zuiger daarna uit de bloem *teruggetrokken* wordt neemt hij een zekere hoeveelheid stuifmeel uit den lepel mede.

Als het insect de bloem verlaat keert het onderste kroonblad door de veerkracht der geleding *b* tot zijn oorspronkelijken stand terug en de bloem wordt opnieuw gesloten (vergelijk met *Linaria*, de meeste *Papilionaceeën*, *Fumaria*, enz.). — Als het insect zijne met stuifmeel beladen slurf in een tweede bloem voert, worden eenige stuifmeelkorrels (uit de eerste bloem) bij het *uittrekken* der slurf door het uitsteeksel *a* gelijmd, en de slurf wordt op dezelfde wijze als de eerste maal, met een nieuwen voorraad stuifmeel uit den lepel beladen.

Kruising door insecten wordt op de hooger beschreven wijze volkomen verzekerd. Bij uitblijvend insectenbezoek grijpt spontane zelfbestuiving op de volgende wijze plaats (naar HILDERBRANDT), als men de bloemen in eene kamer laat bloeien en tegen insecten beschut, ziet men dat de beide vleugelvormige kelkbladen na eenigen tijd samenneigen, waardoor aangeduid wordt dat de bevruchting volbracht is (dit geschiedt ook bij ongunstig weder). Men kan daarbij duidelijk waarnemen dat het uittsteeksel *a* zich naar voren gekromd heeft (fig. 89,7), en aldus zijne tepeldragende zijde in aanraking brengt met het stuifmeel dat in den lepel ligt.

In ons gebied is *P. vulgaris* altijd rose : wij hebben in Vlaanderen

(1) Dit uitsteeksel wordt in fig. 89 door *a*, in fig. 90,4 door *h* aangewezen.

nooit exemplaren met blauwe bloemen gezien (nader te onderzoeken !). Nooit bezoekers gezien.

553. **Polygala depressa** Wend.—Blauwe Bijenbloem. (*Fl. mélittophile bleue*).

Stemt in hoofdzaak met de vorige soort overeen, maar is kleiner.

Bezoekers : Langtongige bijen : *Bombus agrorum* F., ♀, 3. 5. 90, Melle ; ♀, talrijk, 18. 5. 90, Bellem. *B. hortorum* L., ♀, 18. 5. 90, Bellem.

(Volgens M. Kuhn — Bot. Zeitung, 1867, blz. 67 — heeft *Polygala* cleistogame bloemen. De *soort* wordt door Schr. niet vermeld).

Fam. LXXI. Celastraceeën.

554. **Evonymus europaeus** L. — Groenachtig met blootliggenden honig? (*Verdâtre à nectar librement exposé*). Müller, Fertilis., blz. 162 ; — Kirchner, Flora, blz. 356.

Driehuizig. Honig wordt afgescheiden door een vleezige schijf die den stempel omgeeft.

⚥ bloemen proterandrisch : de 4 helmknoppen zijn van den stempel verwijderd ; zij worden gedragen door stijve helmdragers en gaan aan de buitenzijde open. Alsdan zijn de stempellobben nog gesloten : zij gaan verscheidene dagen na de helmknoppen open, en zij sluiten zich opnieuw na de bevruchting. Spontane zelfbestuiving is onmogelijk.

♂ bloemen evengroot als de ⚥; met een stamper die normaal uitziet ; zij vormen echter nooit eene vrucht.

♀ bloemen kleiner, met helmknoppen die opengaan, maar zonder stuifmeel.

Deze soort behoort waarschijnlijk niet tot de flora van ons gebied.

Fam. LXXII. Aquifoliaceeën.

555. **Ilex aquifolium** L. — Wit met blootliggenden honig. (*Blanc, à nectar librement exposé*).

Volgens Schulz (Beiträge II, blz. 192) heeft deze plant (tuinexemplaren) ⚥ vruchtbare bloemen ; volgens Vaucher en Darwin

(Schulz, loc. cit.) is zij tweehuizig. Kelk klein, gewoonlijk vierslippig. Kroon vrij groot, doorgaans vierslippig ; kroonbuis zeer kort.

In ons gebied is de plant tweehuizig.

De ♂ bloemen hebben een zeer klein bruinachtig vruchtbeginsel, dat aan zijn top een kleine opening vertoont. Deze opening wordt begrensd door 4 lobben (toppen der rudimentaire vruchtbladen ?), waarvan er soms 2 tot ééne grootere lob vereenigd zijn. Zoodra de bloem ontluikt, als de randen der kroonslippen elkander nauwelijks losgelaten hebben, gaan de helmknoppen open. Later wordt de kroon wijd uitgespreid.

De ♀ bloemen hebben een veel grooter, groen vruchtbeginsel, met 4 stempels, waarvan er gewoonlijk 2 tot één vereenigd zijn (zie hooger, ♂ bloemen). De helmknoppen zijn ledig.

Honig wordt in de ♂ evenals in de ♀ bloemen op den bodem der bloem (waarschijnlijk door de basis van het vruchtbeginsel, die in de korte kroonbuis verborgen is) afgescheiden. Deze vloeistof wordt aan de basis der kroonslippen verzameld. Als de afscheiding zeer gering is komt de honig aan de keel der kroonbuis in 4 druppels te voorschijn (dit hebben wij in ♂ bloemen waargenomen). Gewoonlijk vloeien de 4 druppels samen.

Nooit bezoekers gezien. (Misschien niet inheemsch.)

Fam. LXXIII. Rhamnaceeën.

556. **Rhamnus Frangula** L. — Witachtige bloem met half verborgen honig. (*Fl. blanchâtre à nectar partiellement caché*). — Müller, Fertil., blz. 163 ; — Kirchner, Flora, blz. 363 ; — Schulz, Beiträge, I, blz. 31 en II, blz. 61.

Bloemen gewoonlijk schuin of verticaal naar onderen gekeerd. De bloembodem (kelkbuis) heeft de gedaante van een half-kogelvormigen vleezigen beker, waarin honig afgescheiden en behouden wordt. Aan zijn rand draagt deze beker 5 driehoekige, witachtige kelkslippen die tijdens den bloei meer of minder naar buiten zijn gericht. Tusschen de kelkslippen en aan zijne binnenzijde draagt de rand van den beker 5 kleine, witte, tweelobbige, in tweeën geplooide kroonbladen. Onder ieder kroonblad staat een meeldraad die in den beginne van den bloei aan zijne buitenzijde door het overeenkomstige

kroonblad omgeven wordt (ieder kroonblad heeft als het ware de gedaante van een schelpvormige nis, waarvan de opening naar binnen gekeerd is, en waarin de helmknop zit). Helmknoppen aan weerszijden opengaande ; helmdragers kort. Vruchtbeginsel centraal ; stijl kort ; stempel tweelobbig, lager dan de helmknoppen (naar MÜLLER).

Als de helmknoppen opengaan zijn de stempellobben nog klein en waarschijnlijk nog niet geslachtsrijp. Later worden de stempels grooter (MÜLLER zegt *viermaal* grooter) dan bij het begin van den bloei. De bloemen zijn dus proterandrisch (de door SCHULZ in Thüringen onderzochte exemplaren waren minder volkomen proterandr.). Door insecten wordt gewoonlijk kruising, somwijlen zelfbestuiving bewerkstelligd. — Bij 't einde van den bloei verlaten de helmknoppen hunne nissen : zij worden naar binnen gebogen en aldus met den stempel in aanraking gebracht (spont. zelfbestuiving).

SCHULZ heeft opgemerkt dat deze soort tweeërlei bloemen draagt : 1° kortstijlige bloemen, waarin de stempel het niveau der helmknoppen niet bereikt ; — 2° langstijlige bloemen, waarin de stempel de basis of het midden der helmknoppen bereikt, of zelfs nog hooger staat. — De beide vormen schijnen niet door dezelfde exemplaren gedragen te worden, en op iedere groeiplaats schijnt slechts één vorm voor te komen (SCHULZ).

Bezoekers : Langtongige bijen : *Apis*, talrijk, Mei 94, Gentbrugge ; 6. 6. 91, Deurel ; 25. 7. 92, Heusden. *Bombus agrorum* F. ♀, 25. 5. 90, Bellem. — Allotrope Dipteren : *Empis tessellata* F., 31. 5. 86, Moortzele. — Coleopteren : *Agriotes pallidulus* Illiger, bloemdeelen vretend, 6. 6. 91, Deurel.

557. **Rhamnus cathartica** L. — KIRCHNER, Flora, blz. 363. — SCHULZ, Beiträge, II, blz. 185.

Bloemen groenachtig, met rudimentaire kroonbladen, welriekend, tweehuizig, met overblijfsels van het ander geslacht in iedere bloem.

De ♂ bloemen zijn grooter dan de ♀, en hebben een onvolkomen stamper, met of zonder stempel. Somwijlen zijn stamper en stempel echter zoo volkomen ontwikkeld, dat het niet mogelijk is die organen tijdens den bloei van de overeenkomstige deelen der ♀

bloemen te onderscheiden. Later constateert men echter dat de bloem geen vrucht zet.

De ♀ bloemen hebben rudimentaire meeldraden ; haar stamper komt in tweeërlei lengten voor (zie Nr 556). — Deze soort hebben wij zelf niet onderzocht.

Fam. LXXIV. Euphorbiaceeën.

Euphorbia. Bloemen vereenigd tot kleine schermpjes : ieder schermpje ziet als een bloem (schijnbloem) uit.

Ieder schermpje of schijnbloem wordt omgeven door een klok- of bekervormig, 8-10-lobbig, kelkachtig *omwindsel.* De lobben zijn tweeërlei : 1° de eene dragen een eivormige (fig. 91,1, *h*) of sikkelvormige (fig. 91,3, *h*) vleezige plaat, die aan hare bovenzijde honig afscheidt ; 2° de andere lobben (fig. 91, *o*) wisselen met de eerstgenoemde af, en zijn veel kleiner (soms moeilijk te bespeuren) en vliezig. — Binnen het omwindsel treffen wij doorgaans 10 à 20 ♂ bloemen en 1 ♀ bloem aan. De ♀ bloem bevindt zich in 't centrum : zij bestaat uit een driehokkig gesteeld vruchtbeginsel met 3 stijlen welke elk 2 stempels dragen. Rondom de ♀ bloem zijn de ♂ bloemen geplaatst : ieder ♂ bloem bestaat uit *een enkelen* meeldraad, waarvan de helmdrager zelf door een bloemsteeltje gedragen wordt (1) (zie fig. 91,3, *m*). De ♂ bloemen staan binnen ieder kelkachtig omwindseltje in 4 of 5 groepjes, tusschen welke telkens (op den bodem van het kelkachtig omwindsel) een gewimperd schubbetje wordt aangetroffen.

Ieder schermpje of schijnbloempje gedraagt zich als een proterogynische bloem : gedurende het *eerste stadium* zijn de helmknoppen gesloten en volkomen verborgen in het kelkachtig omwindseltje (fig. 91,1), terwijl de 3 stijlen met hunne stempels zich boven het omwindseltje verheffen. Later verlengt zich de steel der ♀ bloem (stamper), en daardoor wordt het vruchtbeginsel boven het omwindseltje gebracht ; eindelijk buigt de steel der ♀ bloem zich naar buiten, zoodat de stamper buiten den rand van het omwindseltje

(1) Iedere helmknop wordt gedragen door een steel, die nagenoeg op halver hoogte een soort geleding vertoont : het gedeelte dat zich boven de geleding bevindt is het eigenlijke filament of helmdrager, het gedeelte dat zich onder de geleding bevindt is de bloemsteel der eenhelmige bloem.

komt te liggen (fig. 91,3). Gedurende het *tweede stadium* verheffen zich de meeldraden één vóór één (soms enkele te gelijk) boven het omwindseltje, en tevens gaan hunne helmknoppen open. (Zie HEINSIUS, Bot. Jaarb., IV, 1892, blz. 59).

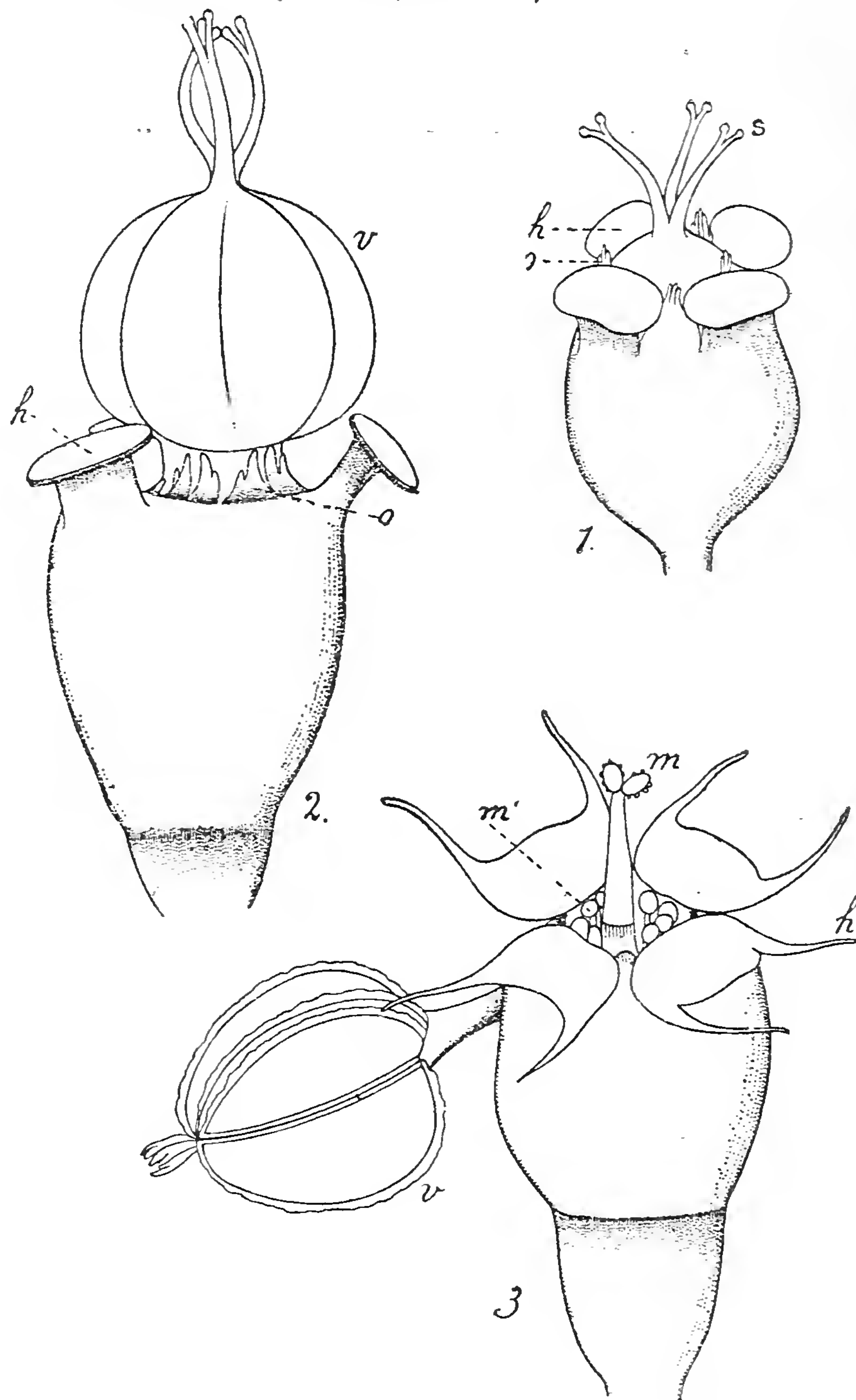


FIG. 91. — Schijnbloemen (schermpjes) van *Euphorbia*. (Naar de natuur.)

1. *Euphorbia helioscopia* : begin van het eerste stadium — De stijlen *s* verheffen zich boven het omwindsel.
2. *Id.*, verder gevorderd : het vruchtbeginsel *v* verheft zich boven het omwindsel.
3. *Euphorbia Peplus* : begin van het tweede (mannelijk) stadium : de steel van het vruchtbeginsel *v* heeft zich naar buiten gebogen, en de stamper ligt buiten den rand van het omwindseltje. — De eerste meeldraad *m* verheft zich boven het omwindsel (de geleding tusschen den helmdrager en den bloemsteel is duidelijk zichtbaar). Aan den ingang van het omwindsel bespeurt men een aantal helmkoppen *m'* die later successievelijk aan de beurt zullen komen. — *h*, honigafscheidende lobben van het omwindsel. — *o*, vliezige lobben id.

558. **Euphorbia helioscopia** L. — Geel met blootliggenden honig. (*Jaune, à nectar librement exposé*). — Kirchner, Flora, blz. 366.

De eerste *bloem* (voor het gemak zullen wij de schermpjes nu ook maar zoo noemen) aan 't uiteinde der hoofdas, tusschen de stralen van den eersten rang, is zuiver ♂ : hare helmknoppen gaan reeds open en hare klieren scheiden honig af als de eindbloemen der stralen van den eersten rang (die doorgaans ten getale van 5 zijn) zich nog in het ♀ stadium bevinden en nog geen honig afscheiden. Als deze 5 eindbloemen der stralen van den eersten rang haar ♂ stadium hebben bereikt bevinden zich de eindbloemen der 15 stralen van den tweeden rang in het ♀ stadium, enz. — Wordt weinig bezocht.—De eerste bloem is vijftallig, al de volgende zijn viertallig.

559. **Euphorbia Peplus** L. — Als Nr 558. (*Comme le No 558*).

Bezoekers: Hemitrope Dipteren : *Eristalis arbustorum* L., 9. 6. 86, Melle. *Syrphus balteatus*, 28. 9. 86, Id. — Allotrope Hymenopteren : *Phygadeuon trichops* Thoms., ♀, 11. 4. 86, Id. *Collyria calcitrator* Gr., ♀, 25. 6. 88. Ingelmunster. — Coleopteren : *Epuraea aestiva* L., klein ♂ exemplaar, 25. 6. 88, Id.

560. **Euphorbia exigua** L. — Als Nr 558. (*Comme le No 558*).

Wij hebben nooit de gelegenheid gehad het insectenbezoek gade te slaan.

561. **Euphorbia dulcis** Jacq. — Geel, later roodbruin en eindelijk zwartbruin, met blootliggenden honig. (*Jaune, plus tard rouge-brun et enfin brun-noirâtre, à nectar libement exposé*).

Deze soort is nieuw voor ons gebied ; zij werd in 1894 te Mariakerke bij Gent door den heer De Ruyck ontdekt.

562. **Mercurialis annua** L.—Tweehuizig, windbloemig. (*Dioique, anémophile*).

De ♀ bloemen hebben een vruchtbeginsel met 2 stijlen, die aan de

binnenzijde vrij groote, koraalvormige, onregelmatige verhevenheden dragen, en 2 onvruchtbare meeldraden. De ♂ bloemen zijn veel talrijker, met 9-12 meeldraden en een drietallig bloemdek.

Bloempjes groenachtig ; de bestuiving geschiedt door den wind. Deze plant wordt, evenals andere windbloemigen, wegens haar stuifmeel toevallig door insecten bezocht.

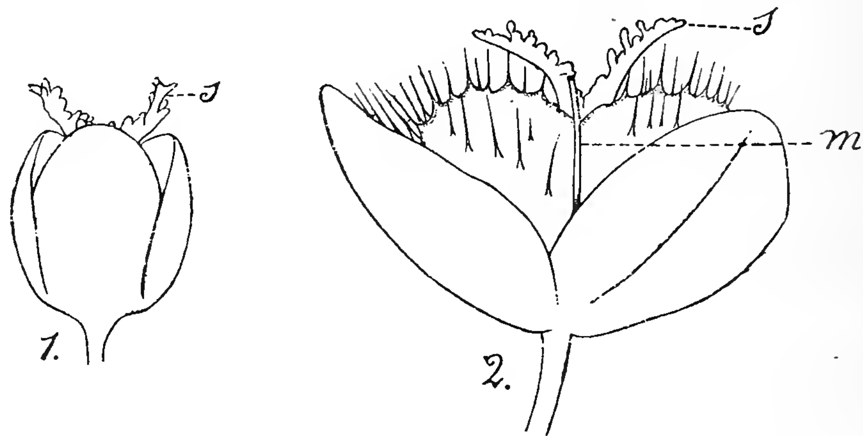


Fig. 92. — *Mercurialis annua* (Naar de natuur).
1. Vrouwelijke bloem, begin van den bloei.
2. Id., verder gevorderd. — *m*, onvruchtbare meeldraad.

Bezoekers: Hemitrope Dipteren : *Syrphus balteatus* Deg. en *Melanostoma mellina* L., beide smvrtd., op akkerland, 8. 9. 91, Nevel. (Op dezelfde plaats werd *Polygonum Persicaria* door talrijke insecten bezocht; zie hooger, Nr 422).

Fam. LXXV. Callitrichaceeën.

563. **Callitriche aquatica** Huds. — (Verscheidene soorten en varieteiten.) — Kirchner, Flora, blz. 369.

Waterplanten. De ondergedompelde stengels hebben vrij lange stengelleden en dragen dunne, teedere, tegenoverstaande bladen. De toppen der stengels bereiken gewoonlijk de oppervlakte van het water : zij dragen drijvende, dikkere, stevigere bladen, welke door de verkorting der stengelleden tot een drijvende rozet vereenigd zijn.

De plant kan ook op de slib groeien : hare stengels en bladen zijn alsdan steviger en korter.

De bloemen zijn doorgaans alleenstaande in de oksels der bladen, eenslachtig (zeer zelden ⚥). De bloemen der onderste bladoksels zijn gewoonlijk ♀, die der bovenste ♂, maar dit is geenszins een

vaste regel. In vele gevallen staat een ♀ bloem tegenover een ♂ (zooals in fig. 93,1 en 4), en dit wordt aan de onderste (ondergedompelde) stengelknoopen evenals aan de bovenste (drijvende) waargenomen. Het heeft ons geschenen dat de luchtstengels die aan de oevers der slooten in de slib groeien meer ♀ bloemen dragen dan de gewone waterstengels, maar onze waarnemingen zijn te dezen aanzien niet talrijk genoeg.

Bloemdek ontbrekend. Iedere bloem is voorzien van 2 zijdelingsche (transversale) sikkelvormige, witte, teedere, holle steelblaadjes zonder nerven. (Bij vele soorten zijn de ♀ bloemen soms van steelblaadjes verstoken ; bij sommige soorten ontbreken zij altijd aan den voet der ♀ bloemen; —naar EICHLER, Blüthendiagramme, II, blz. 398).

Ieder ♂ bloem bestaat uit één meeldraad : de stevige helmdrager wordt 4-5 mill. lang ; de vrij groote, gele helmknop gaat aan zijne convexe zijde met een half-cirkelvormige spleet open. De ontwikkeling van den meeldraad geschiedt zeer langzaam.

Ieder ♀ bloem bestaat uit een zeer kort gesteeld, naakt vruchtbeginsel, dat zelf uit 2 transversale vruchtbladen is samengesteld en 2 stempels draagt. Dit vruchtbeginsel is oorspronkelijk tweehokkig, maar iedere helft wordt (evenals bij de Labiaten) door een insnoering in tweeën gedeeld. De vrucht is een vierdeelige splitvrucht (EICHLER),

Behalve de gewone eenslachtige bloemen komen ook (zie EICHLER. loc. cit.) ⚥ bloemen voor : in een volledige ⚥ bloem vinden wij de 2 steelblaadjes en den stamper der ♀ bloemen terug, en daarenboven een voorsten en een achtersten meeldraad. In de meeste gevallen ontbreekt echter een der 2 meeldraden ; dit is nu eens met den voorsten, dan weder met den achtersten meeldraad het geval. (Wij hebben nooit ⚥ bloemen aangetroffen).

(Hier dient nog opgemerkt te worden dat de ♂ zoowel als de ♀ bloemen soms vergezeld worden van groene bladknoppen of van kleine bebladerde takjes, die uit denzelfden bladoksel als de beschouwde bloem ontspringen).

De bloemen vertoonen geen duidelijke aanpassingen tot een bepaald bestuivingsmiddel. De bloemen (♂ en ♀) welke door de drijvende bladrozetten worden voortgebracht ontwikkelen zich in de lucht, en worden misschien (KIRCHNER, loc. cit.) bevrucht door de tusschenkomst van insecten die aan de oppervlakte van het water

rondkruipen, terwijl de bestuiving der ondergedompelde bloemen

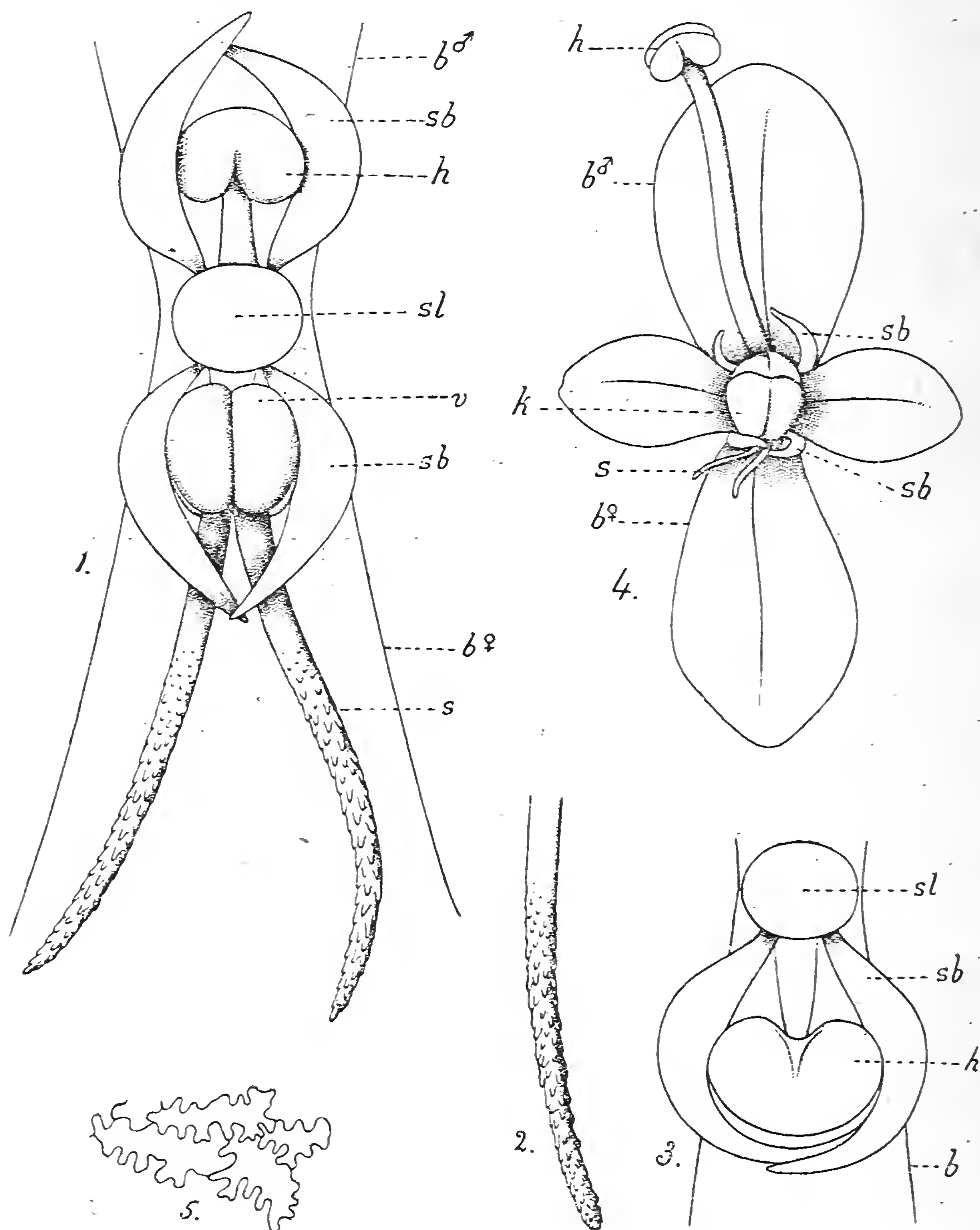


Fig. 93. — *Callitriche aq*··*atica* (Naar de natuur, Melle, 13. 6. 94).

1. Stengelknoop, met een ♂ en een ♀ bloem. De ♂ bloem bestaat uit één meeldraad : de helmknop is nog zeer klein en groenachtig. — De ♀ bloem is geslachtsrijp. — *sl*, stengel, dwars doorgesneden. — b♂, b♀, bladen die de afgebeelde bloemen in hun oksel dragen. — *h*, helmknop. — *v*, vruchtbeginsel. — *s*, stijlen (3 mill. lang.) — *sb*, steelblaadjes.
2. Stijl eener andere ♀ bloem : deze stijl was slechts 2 mill. lang.
3. Mannelijke bloemknop, verder gevorderd dan in 1. Letters als voren.
4. Centraal gedeelte eener drijvende bladrozet, met een ♂ en een ♀ bloem die tegenover elkander staan. — De ♀ bloem is geslachtsrijp, maar de helmknop is nog gesloten. De helmdrager is 4 mill. lang. — *h* duidt de plaats aan, waar een half-cirkelvormige spleet in den wand van den helmknop zal ontstaan. — *b*♂, *b*♀, *sb*, *s* als voren. — *k*, eindknop.
5. Opperhuidscellen der steelblaadjes.

onder het water geschiedt. — De bestuiving der ♀ bloemen welke door de (op slib groeiende) luchtstengels gedragen worden kan slechts moeielijk verklaard worden, en nochtans vormen deze bloemen alle eene vrucht. Bestuiving door den wind is niet onmogelijk, maar het stuifmeel wordt *in kleine hoeveelheid* voortgebracht, de helmdragers zijn stevig (niet buigzaam), en de geheele plant is weinig geschikt om door den wind heen en weer geschud te worden. Door deze kenmerken wijkt *Callitriche* van de meeste windbloemigen af. De stempels zijn, wel is waar, vrij lang (zooals bij de meeste windbloemigen), maar de stempeltepels zijn klein. Gewoonlijk zijn de ♀ bloemen vóór de ♂ bloemen *van denzelfden stengel* geslachtsrijp : daardoor wordt bestuiving door het uitvallen van het stuifmeel uit de helmknoppen op de stempels van denzelfden tak verhinderd.

Ofschoon de bestuiving slechts zeer onvolkomen verzekerd is hebben wij *nooit mislukte vruchtjes* aangetroffen : wellicht grijpt hier *apogamie* plaats (1).

Vegetatieve vermeerdering zeer actief. De plant overwintert in het water.

FAM. LXXVI. ARALIACEEËN.

564. **Hedera Helix** L. — Groengeel met blootliggenden honig. (*Vert-jaunâtre à nectar librement exposé*). — MÜLLER, Weit. Beobacht., I, blz. 301. — KIRCHNER, Flora, blz. 398.

Homogaam (naar DELPINO proterandrisch). Kroonbladen groenachtig, horizontaal uitgespreid, later naar onderen teruggeslagen. Meeldraden 5, divergeerend, ingeplant aan den rand eener breede vleezige schijf die het onderstandig vruchtbeginsel bedekt en den stempel omgeeft, en veel honig afscheidt. Deze schijf wordt soms na den bloei, door het indrogen van den honig, met een witte suikerkorst bedekt. Stempel centraal. Insecten bewerkstelligen

(1) Bij *Funkia, Allium fragrans, Citrus, Mangifera, Coelebogyne ilicifolia*, enz. ontstaan de kiemen *niet* uit de eicel, maar in den vorm van uitspruitsel ten koste van cellen der zaadkern (*nucellus*) die zich in de nabijheid van den kiemzak bevinden. Dit verschijnsel wordt *apogamie* genoemd (STRASBURGER).

gewoonlijk kruisbevruchting. Spontane zelfbevruchting is in vele bloemen mogelijk.

In het jaargetijde waarin deze plant bloeit (September-October) zijn er weinig honigrijke bloemen voorhanden : ten gevolge daarvan zijn de bezoekers (*Eristalis*, *Vespa*, enz.) doorgaans zeer talrijk.

Bladen lederachtig, glanzig, laag aan de stammetjes of takken hartvormig, vijflobbig, aan de *bloeiende* takken gaafrandig en eirond (overgangsvormen). Op schaduwrijke plaatsen (in bosschen, enz.) bloeit deze soort gewoonlijk niet.

FAM. LXXVII. CORNACEEËN.

565. **Cornus sanguinea** L. — Wit, met blootliggenden honig. (*Blanc, à nectar librement exposé*). — MÜLLER, Fertilis., blz. 287. — KIRCHNER, Flora, blz 399.

Homogaam. Vruchtbeginsel onderstandig. Rondom de basis van den stijl een bleekgele, vleezige, honigafscheidende schijf. Helmknoppen doorgaans 4, aan de binnenzijde opengaande : daarna worden zij omgekanteld, waardoor hunne stuifmeelzijde naar boven en eindelijk naar buiten gekeerd wordt. Zij staan op gelijke hoogte als de *centrale* stempel en op een zekeren afstand van dezen. De meeste insecten bewerkstelligen kruisbevruchting. Kleine insecten, die onregelmatig in de bloem rondkruipen, kunnen tot zelfbevruchting aanleiding geven. De stempel komt soms in aanraking met een helmknop van een naburige bloem : op die wijze kan zelfbestuiving bij uitblijvend insectenbezoek plaats grijpen. Stempel kleverig.

Bezoekers : Allotrope Dipteren : *Empis*, zgd., 16. 6. 94. — Coleopteren : *Melighetes*, 20. 6. 94. — (Melle).

Cornus mas L. is misschien niet inheemsch in ons gebied (zie CRÉPIN, Flore de Belgique, 5e édition, blz. 151). De gele bloemen stemmen in hoofdzaak met *C. sanguinea* overeen, maar spontane bestuiving bij uitblijvend insectenbezoek is bijna onmogelijk. Bloeit Maart-April. Wordt in den plantentuin te Gent onder anderen door *Apis mellifica*, *Calliphora vomitoria* en door andere allotrope Dipteren bezocht. Deze insecten hebben wij op 30. 3. 89 waargenomen : zij bleven verkleumd op de bloemen zitten, telkens de zon achter een voorbijdrijvende wolk verborgen werd. Zoodra de zon opnieuw verscheen zag men ze van de eene bloem na de andere vliegen.

Fam. LXXVIII. Umbelliferen.

Deze familie wordt in ons gebied door 26 à 27 soorten vertegenwoordigd ; daarvan bloeien

in April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	
0	7	16	23 (24)	20 (24)	13	1	soorten.

566. **Hydrocotyle vulgaris** L. — Groenachtig-rood met blootliggenden honig. ♃.—Müller, Weit. Beobacht., I.

Bloemen klein, weinig in 't oog springend, vaak tusschen het gras verborgen. De bloeiwijze ontspringt uit den kruipenden stengel, en gelijkt veeleer op een korte spil met één of een paar kransen van bijna zittende bloemen dan op een scherm. Bloemen weinig talrijk, zwak proterandrisch. De stempels zijn gewoonlijk reeds geslachtsrijp als de laatst opengaande helmknop zijn stuifmeel ontlast. Deze helmknop kan met een der stempels in aanraking komen : spontane zelfbestuiving. Honigklier vrij groot. Wordt schier nooit bezocht. Groeit op vochtige plaatsen, soms in het water. Vegetatieve vermeerdering actief. Zelfvruchtbaar.

567. **Sanicula europaea** L. — Wit of rose met volkomen verborgen honig. (*Blanc ou légèrement rosé à nectar caché*). -- Müller, Weit. Beobacht., I. — Kirchner, Flora, blz. 375. — Schulz, Beiträge I en II.

Schaduwplant. Aan den top van den stengel gewoonlijk (te Melle-bij-Gent) één samengesteld scherm, dat meestal uit een eindelingsch langgesteeld hoofdje en een drietal zijdelingsche, eveneens langgesteelde hoofdjes bestaat. De stelen der zijdelingsche hoofdjes dragen vaak 1 of 2 secundaire, kleinere (soms iets geaborteerde) hoofdjes. Ieder hoofdje bestaat uit ☿ en ♂ bloempjes : de ♂ bloempjes 8-25 in getal (volgens Schulz gewoonlijk aan den rand, somwijlen in het midden van het hoofdje), de ☿ bloempjes 1-5 in getal, (doorgaans centraal, soms randstandig ; Schulz). Te Melle zijn de ☿ en de ♂ bloempjes vaak zonder orde dooreengemengd (volgens Schulz is dit slechts zelden het geval). De ♂ bloempjes kortgesteeld, de ☿ zittend. In ieder hoofdje zijn de ☿ doorgaans vóór de ♂ ontwikkeld: gewoonlijk hebben de ☿ bloempjes reeds hunne meeldraden

en hunne kroon verloren als de ♂ hun stuifmeel ontlasten. *In de beiderlei bloempjes blijven de kroonbladen met hun top naar binnen gebogen totdat zij afvallen* (vergel. fig. 94 met den bloemknop van *Heracleum*, fig. 97,1), zoodat hier van een eigenlijk opengaan der bloem geen sprake kan zijn. De honigklier der beiderlei bloempjes heeft de gedaante van een witachtige, ondiepe schotel op den bodem der bloem. De ♂ bloempjes hebben een kleinere klier dan de ☿. In de ☿ bloemen ontspringen de stijlen uit het centrum der honigschotel. — Tusschen de randen der 5 kroonbladen bevinden zich 5 nauwe openingen, die in den beginne, als de helmdraden nog naar binnen gebogen zijn, door deze draden grootendeels versperd worden (op dezelfde wijze als in de helmknop van *Heracleum*, zie fig. 97,1), maar die later vrij worden, als de helmdragers uitgespreid zijn (zie fig. 94). Ook in het centrum bevindt zich een zeer nauwe opening, tusschen de toppen der samengebogen kroonbladen. De honig is derhalve *volkomen verborgen*, en niet blootliggend, zooals daarentegen bij de meeste Umbelliferen (met uitgespreide kroon) het geval is.

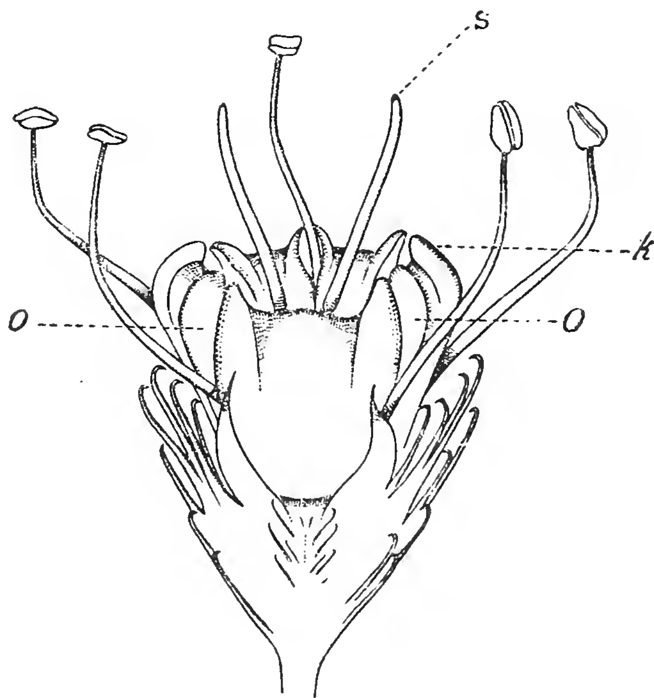


Fig. 94. — *Sanicula europaea* (Naar de natuur).

Tweeslachtige bloem. — *k*, kroonblad. — *s*, stijl. — *o*, *o*, openingen tusschen de kroonbladen, waardoor de honig kan bereikt worden. De haakjes waarmede het vruchtbeginsel is bezet zijn slechts ten deele geteekend.

De ☿ bloempjes zijn proterandrisch : vooreerst komen de stijlen buiten de bloem te voorschijn, maar zij zijn alsdan (volgens Schulz) nog niet geslachtsrijp. Daarna worden de meeldraden de eene na de

andere rechtgebogen, en de helmknoppen ontlasten hun stuifmeel. Intusschen nemen de stijlen aan lengte toe : zij worden (volgens SCHULZ) geslachtsrijp als de helmknoppen afgevallen of althans geledigd zijn. Eindelijk vallen de meeldraden en de kroonbladen af; de stijlen divergeeren nu wijd, en eindelijk krommen zij zich zoover naar onderen, dat hunne stempels soms met de buitenzijde van het vruchtbeginsel in aanraking komen (SCHULZ).

De ♂ bloempjes hebben geen stijlen : hun vruchtbeginsel is onvolkomen en niet stekelig, terwijl het onderstandig vruchtbeginsel der ☿ bloempjes met talrijke, roodachtige, haakvormige stekeltjes is voorzien. De meeldraden der ♂ bloempjes stemmen met die der ☿ bloempjes volkomen overeen.

Bezoekers : Korttongige Bijen : een kleine *Andrena* en een kleine *Halictus*, 25. 5. 94. — Allotrope Dipteren : een kleine *Empis*. zgd., 24. 5. 94 (Melle). — Wordt weinig bezocht.

568. **Cicuta virosa** L. — Wit met blootliggenden honig. (*Blanc à nectar librement exposé*). — Niet onderzocht.

Petroselinum sativum Hoffm. — Niet inheemsch. — Groenachtig-geel met blootliggenden honig. (*Jaune-verdâtre à nectar librement exposé.*) — ☿ proterandrische en ♂ bloemen. De eindelingsche schermen doorgaans zuiver ☿, soms met een of meerdere ♂ bloempjes in 't centrum der schermpjes. De schermen van den tweeden rang gewoonlijk ☿ met een zestal ♂ bloempjes, soms geheel ☿. De schermen van den 3en en van nog hoogeren rang zijn gewoonlijk nog rijker aan ♂ bloempjes, zelden zuiver ♂ of bijna zuiver ☿. (Naar SCHULZ, Beiträge II, blz. 82). In ons gebied niet onderzocht.

569. **Heliosciadium nodiflorum** Koch. — Wit met blootliggenden honig. (*Blanc à nectar librement exposé*). — Waterplant, ♃.

Schermen minder in 't oog springend dan bij de meeste Umbelliferen, tegenover de bladen staande, zeer kort gesteeld, 7-11-stralig, met ongelijke stralen ; schermpjes klein, van elkander verwijderd (niet tot een gesloten inflorescentie vereenigd, hetgeen daarentegen met de meeste Umbelliferen het geval is). Kroonbladen aan den top niet ingesneden, meer of minder spits, met een middelnerf die aan hunne binnenzijde vrij sterk vooruitspringt. Bloemen ☿ (onze waarnemingen werden 6-8 Juli 1894 gedaan ; wij weten niet of deze soort later eenslachtige bloemen vertoont), volkomen proterandrisch.

Eerste (♂) *stadium* : als de bloem ontluikt gaan de helmknoppen successievelijk open. De stijlen zijn alsdan nog kort ; zij staan niet dicht bijeen (zooals bij de meeste Umbelliferen het geval is ; zie b. v. fig. 96 en 97), maar zij zijn aan hunne basis door een kleine tusschenruimte van elkander gescheiden. De top van iederen stijl is naar binnen en naar onderen omgebogen, op zulke wijze dat iedere stijl de gedaante heeft van een half-cirkelvormig staafje. (Door den vorm van den stijl gedurende het eerste stadium verschilt *Heliosciadium nodiflorum* van al andere ons bekende Umbelliferen ; tot ons spijt hebben wij niet kunnen onderzoeken of de beide andere inheemsche *Heliosciadium*-soorten zich op dezelfde wijze gedragen).

Tweede (♀) *stadium* : als de helmknoppen geledigd en verdroogd zijn vallen de meeldraden af, en *daarna* worden de stijlen langer en spreiden zij zich uiteen. Zij worden echter *niet volkomen* rechtgebogen. Zij divergeeren een weinig, maar hunne toppen (stempels) blijven meer of minder naar binnen gebogen, en worden iets verdikt. Na den bloei, als de kroonbladen afgevallen zijn, spreiden de stijlen zich horizontaal uit: hun basaal gedeelte is alsdan naar boven iets convex, hun terminaal gedeelte naar boven iets concaaf. (Vergel. met fig. 96,2 : hier zijn de stijlen over hun geheele lengte naar boven convex).

In ieder schermpje schrijdt het ontluiken der bloemen van den omtrek naar het centrum voort : de buitenste bloemen hebben vaak reeds hunne meeldraden verloren als de binnenste bloemen van hetzelfde schermpje nog niet volkomen ontloken zijn. In ieder scherm ontluiken de bloemen der schermpjes die zich aan den omtrek bevinden iets vroeger dan de bloemen der binnenste schermpjes, maar later bevinden zich al de schermpjes van ieder scherm nagenoeg in hetzelfde stadium.

Als *al* de bloemen van het schermpje hunne meeldraden hebben verloren worden de stijlen op de hooger beschreven wijze geslachtsrijp : dit schijnt in al de bloemen van ieder schermp*je* en zelfs in al de bloemen van ieder scherm gelijktijdig of bijna gelijktijdig plaats te grijpen. (Nooit hebben wij een scherm aangetroffen, waarin meeldraden en tevens geslachtsrijpe stempels voorkwamen). Zelfbevruchting onmogelijk ; kruisbevruchting is alleen *tusschen verschillende schermen* mogelijk.

Honigafscheiding : De honigklier is vrij groot. Gedurende het

♂ stadium wordt een dun laagje honig afgescheiden. *Als de helmknoppen verdroogd zijn houdt de honigafscheiding op* : de bloem is alsdan, uit een physiologisch oogpunt, geslachteloos. Het ♂ stadium is immers ten einde (de meeldraden vallen weldra af), en het ♀ stadium is nog niet begonnen. De bloemen die zich aan den omtrek der schermpjes bevinden blijven een tijd lang in dezen geslachteloozen overgangstoestand : hare meeldraden zijn immers reeds afgevallen, als de binnenste bloempjes van hetzelfde schermpje zich nog in het ♂ stadium bevinden. (Wij weten niet met zekerheid of de binnenste bloempjes eveneens eenigen tijd geslachteloos blijven.) — Als de stijlen geslachtsrijp worden (dit schijnt in al de bloemen van ieder schermpje gelijktijdig plaats te grijpen, zooals hooger werd gezegd) *begint de honigafscheiding opnieuw*. Als de kroon afvalt houdt de afscheiding definitief op. — De honigafscheiding grijpt dus plaats telkens insecten moeten aangelokt worden.

Bezoekers : Allotr. Dipt. : *Lucilia cornicina* F.; *Cyrtoneura hortorum* Fall., talrijk ; *Hylemyia conica* Wied ; 26. 8.90, Drongen. —Neuropteren : *Panorpa*, zgd., 9.9.93, Melle.

570. **Heliosciadium inundatum** Koch. — Als voren. (*Comme le N° 569*). — Knuth, Blumen und Insekten Nordfriesischen Inseln, 1894, blz. 78.

Bloempjes 2 mill., zwak proterandrisch. Spontane zelfbestuiving mogelijk (Knuth).

571. **Heliosciadium repens** Koch. - Zooals N^r 569. (*Comme le N° 569*).

Niet onderzocht. Wij hebben nooit levende exemplaren gezien.

572. **Aegopodium Podagraria** L. — Wit met blootliggenden honig. (*Blanc à nectar librement exposé*).

Evenals vele andere Umbelliferen draagt deze soort ☿ en ♂ bloemen. De ☿ bloemen hebben een goed ontwikkeld vruchtbeginsel en (gedurende het tweede stadium) vrij lange stijlen. De ♂ bloemen hebben dunnere steeltjes en een kleiner vruchtbeginsel ; de stijlen ontbreken.

De schermen van den eersten rang bestaan bij krachtige exemplaren schier uitsluitend uit ☿ bloemen. Bij gewone exemplaren

bestaan hunne schermpjes uit ⚥ en ♂ bloemen: gewoonlijk vindt men in ieder schermpje een ⚥ kortgesteelde centrale bloem (in sommige schermpjes heeft deze bloem slechts 1 stijl; zij ontbreekt somwijlen); rondom de centrale bloem staan enkele ♂ bloemen, en rondom deze een grooter getal ⚥ bloemen. Na den bloei, als de kroonbladen afgevallen zijn, is het verschil tusschen de ⚥ bloemen, die alsdan lange stijlen hebben, en de ♂ bloemen, die kleiner en van stijlen verstoken zijn, zeer in 't oog springend.

Schermen van den tweeden rang: bij zeer krachtige exemplaren stemmen deze schermen met die van den eersten rang in hoofdzaak overeen. — Bij gewone exemplaren bestaan de schermen van den 2en rang en die van hoogeren rang uitsluitend uit ♂ bloemen zonder stijlen. — Als de bloemen der schermen van den 2en rang opengaan is het scherm van den eersten rang in vele gevallen reeds uitgebloeid.

De ⚥ bloemen zijn proterandrisch: de toppen der stijlen steken reeds in 't centrum van den bloemknop naar buiten uit (zooals in fig. 97, 1), maar de stijlen zijn alsdan nog kort en de stempels zijn nog niet geslachtsrijp. — Als de meeldraden afgevallen zijn worden de stijlen langer en uitgespreid, en tevens worden de stempels geslachtsrijp. Als de kroon afgevallen is divergeeren de stijlen nog meer.

Bezoekers: Langtongige bijen: *Apis*, 23. 6. 88, Ingelmunster. — Korttongige bijen: *Andrena tibialis* K. ♀, 20. 6. 88, Id. *Andrena*, 23. 5. 94, Melle *Prosopis annulata* L. 2 ♂ en *P. hyalinata* Smith, ♂, 20. 6. 88, Ingelmunster. *Halictus minutus* K. ♀, id. Id.

Allotrope Hymenopteren: *Chrysis ignita* L., ♀, 23. 6. 88, Ingelmunster. *Ancistrocerus* (*Odynerus*) *parietum* L., 1 ♀, 2 ♂, 20-25. 6. 88, Id. *Symmorphus* (*Odynerus*) *bifasciatus* L., 2 ♂, id. Id. *Sapyga punctata* Kl. ♂, id. Id, *Pompilus viaticus* L., ♀, id. Id. *Cerceris quadrifasciatus* Panz., 2 ♂, id. Id. *Trypoxylon Figulus* L., 2 ♂, id. Id. *Oxybelus quatuordecimnotatus* Fur., ♂, 25. 6. 88, Ingelmunster. *Thyreopus* (Crabro) *cribrarius* L., 2 ♂., 1 ♀. 20-25. 6. 88, Id. *Ectemnius* (*Crabro*) *vagus* L., ♂, id. Id. *Tryphon vulgaris* Holmgr., ♂, 4 7. 91, Meyghem. *Tr. rutilator* L., ♀; *Tr. subsulcatus*

Holmgr., ♂ ; *Tr. brachyacanthus* Gmel., ♀; *Ophion luteus* L , ♀, id. Id. *Banchus falcator* Gr., 3 ♂ ; *Exetastes tassator* F., 3 ♀ ; alle 20-25. 6. 88, Ingelmunster. *Stylocryptus vagabundus* Gr. ♂, ♀, id. Id. ; ♂ ♀, 4. 7. 91, Meyghem. *Amblyteles oratorius* Gr. var., ♂, 20-25. 6. 88, Ingelmunster. *Clytochrysus sexcinctus* V. d. L., id. Id. *Collyria calcitrator* Gr., 2 ♀, 20. 6. 88, Ingelmunster. *Hylotoma melanochroa* Gmel. ♀, 4. 7. 91, Meyghem. *Hyl. cyanocrocea* Forst., ♀, 23. 6. 88, Ingelmunster. *Athalia spinarum* F., ♂, id. Id. *Allantus vespa* Retz., ♂, id. Id. *A. arcuatus* Forst., ♀, 13. 6. 86; Melle. *Tenthredo mesomelaena* L. (*viridis* Klg.) ♂, 23. 6. 88, Ingelmuster, ♀, 4. 7. 91, Meyghem. *T. flava* Scop. (*flavicornis* aut.). 23. 6. 88, Ingelmunster.

Hemitrope Dipteren : *Eristalis tenax*, 14. 6. 89, Gentbrugge. *E. pertinax* Scop., 25.6.88, Ingelmunster. *Helophilus floreus* L., 23. 6. 88, Id. *Helophilus*, 23. 5. 94, Melle. *Merodon spinipes* F., 23. 6. 88, Ingelmunster. *M. avidus* Rossi, id. Id. *Syritta pipiens* L., 20. 6. 88, Ingelmunster. *Ascia podagrica* F., talrijk, 25. 6. 88, Id.. *Chrysogaster coemeteriorum* L., 14. 6. 89, Gentbrugge. *Syrphus Ribesii* L., 14. 6. 89, Gentbrugge ; 23. 6. 88, Ingelmunster. *Platycheirus scutatus* Meig., ♂, 25. 6. 88, Id. *Pachyrina Histrio* F., id. Id. *Empis livida* L.. 4. 7. 91, Meyghem. *Stratiomys cenisia* Meig., 20. 6. 88, Ingelmunster. *Chrysomyia* (*Sargus*) *formosa* Scop., 25. 6. 88, Id. *Siphona geniculata* Deg., talrijk, id. Id. *Sarcophaga carnaria* L., 20-25. 6. 88, Id. *Lucilia ruficeps* Meig., 4. 7. 91, Meyghem. *L. Caesar* L., 25. 6. 88, Ingelmunster. *Pollenia rudis* F., id. Id. *Orthoneura nobilis* Fall., 4. 7. 91, Meyghem. *Anthomyia antiqua* Meig., talrijk en *A. aestiva* Meig., 25.6.88, Ingelmunster. *A. radicum* L., 4. 7. 91, Meyghem. *A pratensis* Meig , 2. 7. 91, Nevel. *Hylemyia cinerella* Meig., 4. 7. 91, Meyghem. *Scatophaga stercoraria* L., talrijk, 25. 6. 88, Ingelmunster.

Coleopteren : *Dasytes (Mesodasytes) plumbeus* Müll., op de schermen gepaard, 24. 6. 88, Ingelmunster *Cantharis livida* L. 20. 6. 88, Id. *C. fusca* L., id. Id., *Cantharis*, 23. 5. 94, Melle. *Anthrenus museorum* L. en *A. Pimpinellae* F., 25. 6. 88, Ingelmunster. *Trichodes alvearius* F., id. Id. *Mordellistena humeralis* L. var. *lateralis* Oliv., id. Id. *Leptura melanura* L., *L. (Strangalia) maculata* Poda, id. Id. *L. fulva* Deg. 14. 6. 89, Gentbrugge. *Grammoptera ruficornis* F., 4. 7. 91, Meyghem. *Trichius fasciatus*, 25. 6. 94, Melle.

Lepidopteren : Een kleine *Sesia* en een kleine *Nachtvlinder*, 25. 6. 88, Ingelmunster.

Neuropteren : *Panorpa*, 5. 7. 91, Nevel.

573. **Carum Carvi** L. — Wit met blootliggenden honig. (*Blanc à nectar librement exposé*). — Niet onderzocht.

574. **Pimpinella magna** L. — Zooals Nr 573. (*Comme le N° 573*). — KIRCHNER, Flora, blz. 380. — SCHULZ, Beiträge, I, blz. 43 en II, blz. 82.

Zeer zeldzaam in ons gebied. De volgende beschrijving naar SCHULZ (Duitschland) :

☿ en ♂ bloemen op dezelfde exemplaren. — ☿ bloemen doorgaans proterandrisch ; als de bloem ontluikt gaan de helmknoppen open, terwijl de stijlen nog niet zichtbaar of slechts 1 mill. lang zijn. Later, als het stuifmeel volkomen of grootendeels ontlast is, worden de stempels geslachtsrijp. — De ♂ bloemen hebben gewoonlijk noch stijlen, noch vruchtbeginsel. — Schermen van den eersten rang doorgaans zuiver ☿ ; id. van den tweeden rang doorgaans met 2-4 ♂ bloempjes in 't centrum van ieder schermpje ; id. van den derden rang doorgaans kleiner, veel later bloeiend en zuiver ♂.

In Zuid-Tirol en in de aangrenzende deelen van Italië komen *daarenboven* exemplaren met ♀ en geslachtelooze bloemen voor. — De ♀ bloemen hebben meeldraden die zich bij het begin van den bloei niet uiteenspreiden. De helmknoppen zien vaak normaal uit (doorgaans iets groenachtig-wit in plaats van zuiver wit) en gaan vaak

open, maar de stuifmeelkorrels zijn *ten deele* geaborteerd. In andere gevallen zijn de helmknoppen kleiner, zonder stuifmeel of met korrels die alle geaborteerd zijn. De kroonbladen spreiden zich zeer laat of in 't geheel niet uiteen. Zij vallen doorgaans laat af: soms zijn zij op de rijpe vrucht nog behouden. — De geslachtelooze bloemen staan doorgaans in 't centrum der schermpjes, op dezelfde plaats als de ♂ bloemen bij de gewone exemplaren. Het vruchtbeginsel en de stempels ontbreken, en de helmknoppen zijn in meerdere of mindere mate geaborteerd, zooals in de ♀ bloemen. In ons gebied tot nog toe niet onderzocht,

575. **Pimpinella Saxifraga** L. — Zooals Nr 573. (*Comme le N° 573*). — Schulz, Beiträge, I, blz. 44 en II, blz. 84. — Algemeen in ons gebied. — De volgende beschrijving naar Schulz (Duitschland):

⚥ en ♀ bloemen op dezelfde exemplaren. — ⚥ bloemen sterk proterandrisch. Als de bloem ontluikt zijn de stijlen zeer klein. De stempels worden gewoonlijk geslachtsrijp nadat de helmknoppen afgevallen zijn. — ♂ bloemen zooals bij de vorige soort. —Schermen van den eersten rang doorgaans zuiver ⚥; id. van den tweeden rang zuiver ⚥ of met enkele ♂ bloempjes in ieder schermpje; id. van den derden rang veel later bloeiend, doorgaans zuiver ♂, vooral goed ontwikkeld bij exemplaren die op vochtige plaatsen groeien.

In Zuid-Tirol komen exemplaren met ♀ en geslachtelooze bloemen voor, zooals bij de vorige soort.

In ons gebied niet onderzocht.

Bezoekers: Korttongige bijen: *Andrena fulvicrus* K., ♀, 24. 8. 88, Ledeberg. Allotrope Hymenopteren: *Mellinus arvensis* L. ♀, talrijk, 3. 9. 87, Heusden. *Phygadeuon vagans* Grav., ♀, id. Id. *Polyblastus mutabilis* Holmgr., ♂, 29. 8. 88, Bellem. *Bassus festivus* Grav., ♂. 3. 9. 87, Heusden. *Lissonota* (*Pimpla*) *bellator* Grav., 2 ♀, id. Id. *Bracon minutator* Fab., ♀, id. Id. *Selandria serva* F., ♀, id. Id. *Athalia Rosae* F., ♀, 29. 8. 88, Gentbrugge; ♂, ♀, 27. 8. 87, ♀, 3. 9. 87, Heusden. *A. spinarum* F., ♀, 27. 8.

87, Heusden. *Allantus Schaefferi* Kl., ♂, ♀, 24. 8 88; ♂, 11. 9. 90, Gentbrugge; ♂, 12. 9. 91, Deurel. *A. succinctus* Lep. ♀, talrijk, 27. 8. 87, Heusden. — Hemitrope Dipteren: *Eristalis arbustorum* L, 24. 8. 87, Ledeberg; 27. 8. 87, Heusden; 12. 9. 88, Id. *Helophilus floreus* L., 27. 8. 87, Heusden. *Eumerus lunulatus* Meig., id. Id. *Syritta pipiens* L., id. Id. *Pipiza funebris* Meig., id. Id. *Pipizella virens* F., 24. 8. 88, Ledeberg. *Syrphus vitripennis* Meig., 27. 8. 87, Heusden; 12. 9. 91, Deurel. *S. Ribesii* L., 24. 8. 88, Ledeberg. *S. balteatus* Deg., 12-21. 9. 88, Gentbrugge. *Platycheirus albimanus* F., ♀, 12. 9. 91, Deurel.— Allotrope Dipteren: *Empis livida* L., 14. 6 (?). 89, Gentbrugge. *Exorista affinis* Fall., 27. 8. 87, Heusden. *E. confinis* Fall., id. Id. *Micropalpus haemorrhoïdalis* Fall., id. Id. *Olivieria lateralis* F., id. Id. *Onesia sepulcralis* L., id. Id. *Musca corvina* F,, 3. 9. 87, Gentbrugge. *Lucilia Caesar* L., id. Id. *Pollenia rudis* F., 29. 8. 88, Bellem. *Anthomyia triquetra* Meig., 3. 9. 87, Gentbrugge. *Hydrotaea dentipes* F., ♂, 27. 8. 87, Heusden. *Spilogaster quadrum* F., ♂, 24. 8. 88, Ledeberg. *Scatophaga stercoraria* L, 3. 9. 87, Gentbrugge. *Frontina nigricans* Egger, 27. 8. 87, Heusden.

576. **Sium latifolium** L. — Wit met blootliggenden honig. (*Blanc à nectar librement exposé*). — SCHULZ, Beiträge, I, blz. 44 en II. blz. 190.

⚥ en ♂ bloemen op dezelfde exemplaren. De ⚥ bloemen sterk proterandrisch, zooals bij vele andere Umbelliferen. De ♂ bloemen doorgaans zonder stijlen en zonder vruchtbeginsel. — Schermen van den eersten rang doorgaans zuiver ⚥, in enkele gevallen zuiver ♂. In ieder scherm schrijdt de ontwikkeling der bloemen van den omtrek naar het midden vaak zeer langzaam voort, zoodat de vruchten der peripherische bloemen reeds half rijp zijn alvorens de centrale bloemen ontloken zijn. Een gevolg daarvan is, dat de centrale bloemen van het eindscherm en ook van de andere schermen in vele gevallen geen vrucht zetten, ofschoon zij volkomen

normaal (☿) gebouwd zijn. (Hetzelfde doet zich, in meerdere of mindere mate, bij vele andere Umbelliferen voor). De schermen van den tweeden rang zijn vaak zuiver ☿, of ☿ met enkele ♂ bloemen. Zelden zijn zij zuiver ♂. De schermen van den derden rang zijn zuiver ♂. In ons gebied niet onderzocht. Waterplant. ♃.

Bezoekers: Allotrope Hymenopteren: *Thyreopus cribrarius* L., ♀, 29. 8. 88, Gentbrugge. *Lissonota bellator* Gr., ♂, 24. 7. 92, Id. *Allantus Schaefferi* Kl., ♀, 29. 8. 88, Id. — Hemitrope Dipteren : *Eristalis tenax* L., 29. 8. 88. Id. *E. arbustorum* L., 24. 7. 92, 29. 8. 88. Gentbrugge ; 23. 8. 87, Drongen. *E. pertinax* Scop., 29. 8. 88, Gentbrugge. *Syrphus Ribesii* L., 25. 8. 90, Drongen.—Allotrope Dipteren : *Myobia fenestrata* Meig., talrijk, 24. 7. 92, Gentbrugge. *Lucilia Caesar* L., 23. 8. 87, Drongen ; 29. 8. 88, Gentbrugge. *Cyrtoneura hortorum* Fall., 25. 8. 90, Drongen ; talrijk, 29. 8. 88, Gentbrugge. *Tetanocera robusta* Loew, ♂ en ♀ gepaard, 9. 9. 91, Nevel. — Coleopteren : *Rhagonycha fulva* Scop., 24. 7. 92, Gentbrugge.

577. **Sium angustifolium** L. — Als voren. (*Comme l'espèce précédente*).

Waterplant. Overwintert door wortelstandige knoppen. Niet onderzocht. Minder verspreid dan de vorige soort.

578. **Oenanthe Phellandrium** Lmk. — Wit met blootliggenden honig. (*Blanc à nectar librement exposé*).

Proterandrisch (SCHULZ, Beiträge, II, blz. 190). Waterplant. ② of ♃. Schermen kortgesteeld, veelstralig. Kelktanden vrij lang (de kelktanden en de kroonbladen die naar den rand van het schermpje gekeerd zijn langer dan die welke naar het centrum van het schermpje gekeerd zijn). In 1894 (Melle-bij-Gent) waren de eerste bloemen van de schermen van den eersten rang omstreeks 20 Juni ontloken.

De schermen van den eersten rang zijn zuiver ☿ (al de bloemen hebben een duidelijk vruchtbeginsel) : de bloemen zijn proterandrisch. In den bloemknop zijn de stijlen reeds duidelijk zichtbaar : hunne stempels zijn in 't centrum van den knop, tusschen de naar

binnen gebogen kroonbladen zichtbaar (op dezelfde wijze als in fig. 97, 1). Daarna spreiden de kroonbladen zich uit, en de meeldraden worden *successievelijk* rechtgebogen en ontlasten hun stuifmeel. Somwijlen gaan de helmknoppen open alvorens de meeldraden volkomen rechtgebogen zijn, zooals in fig. 95; somwijlen worden de helmdragers tusschen de kroonbladen naar onderen gebogen als de helmknoppen geledigd zijn. De weersgesteldheid schijnt op deze bewegingen veel invloed te hebben.

De schermen van den tweeden rang bestaan eveneens uit ☿ bloemen.

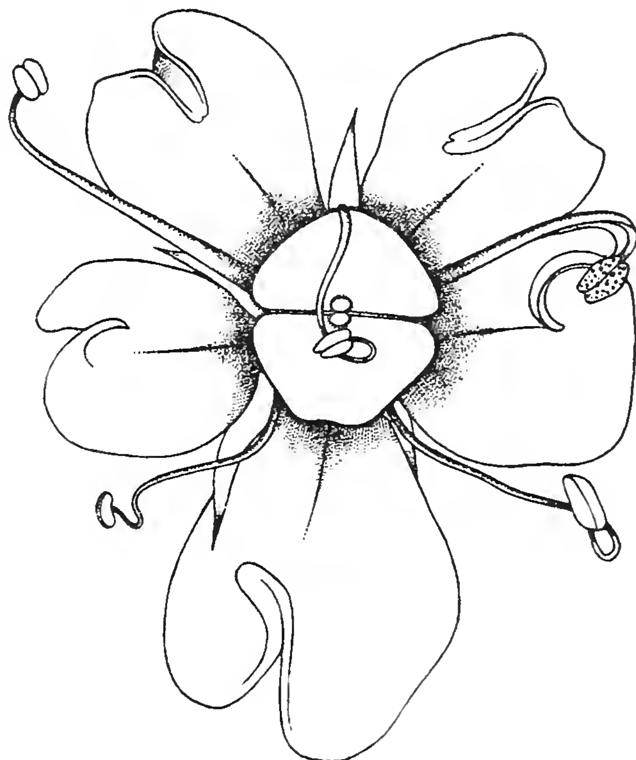


Fig. 95. — *Oenanthe Phellandrium* (Naar de Natuur). Tweeslachtige bloem, mannelijk stadium.

B e z o e k e r s: Allotrope Hymenopteren: *Ectemnius dives* Lep. ♀, 23. 8. 87, Drongen. *Coelocrabro podagricus* V. d. L., ♀. 22. 7. 87, Gentbrugge. *Thyreus clypeatus* Schreb. (*Ceratocolus vexillatus* Panz.), 2 ♂, id. Id. *Chelonus oculatus* L., ♂, id. Id. *Allantus tricinctus* F., ♀, id. Id. *A. succinctus* Lep., ♀, 23. 8. 87, Drongen. — Hemitrope Dipteren: *Eristalis tenax* L., 21. 9. 88, Gentbrugge. *E. aeneus* Scop, 23. 8. 87, Drongen. *E. pertinax* Scop., 23. 8. 87, Drongen, 12. 9. 88, Gentbrugge. *E. arbustorum* L., 22. 7. 87, 21. 9. 88, Gentbrugge. *E. jugorum* Egger, 22. 7. 87, Gentbrugge. *Helophi-*

lus floreus L., 3. 9. 87, Gentbrugge. *Syritta pipiens* L., talrijk, 22. 7. 87, Gentbrugge ; 23. 8. 87, Drongen. *Syrphus balteatus* Deg., 25. 8. 90. Drongen. — Allotrope Dipteren : Lucilia Caesar L., 22. 7. 87, Gentbrugge. *Cyrtoneura hortorum* Fall., talrijk, 25. 8. 90, Drongen. *Spilogaster urbana* Meig , 27. 8. 87, Heusden. — Coleopteren : *Rhagonycha fulva* Scopoli, 22. 7. 87, 24. 7. 92, Gentbrugge. — Lepidopteren : *Lycaena*, 25. 8. 90, Drongen.

579. **Oenanthe fistulosa** L. — Als voren. (*Comme l'espèce précédente*). — Schulz, Beiträge I, blz. 47. — Müller, weitere Beobachtungen, I.

De volgende waarnemingen werden gedaan te Melle-bij-Gent, Juni 1894 :

Eindscherm (scherm van den eersten rang) 2-3-stralig, met vrij dikke stralen, zijschermen (schermen van den tweeden en van hoogeren rang) 3-5-stralig.

Schermen van den eersten rang : stralen 1-2 cm. lang, ongelijk. Ieder schermpje bereikt eene middellijn van 1,5-2 cm. als het volkomen uitgespreid is, en bestaat uit een twintigtal peripherische gesteelde ♂ bloempjes en een zeker aantal centrale, zittende of bijna zittende ☿ bloempjes. Gewoonlijk zijn de ☿ bloempjes in ieder schermpje talrijker dan de ♂. De kroonbladen der ♂ bloempjes zijn vrij groot (de buitenste grooter dan de binnenste) ; zij worden vlak of bijna vlak uitgespreid. De ♂ bloempjes hebben een zeer onvolkomen vruchtbeginsel. Als de bloei begint worden de meeldraden successievelijk rechtgebogen en tevens gaan hunne helmknoppen open : alsdan zijn de 2 stijlen in 't centrum der bloem reeds duidelijk zichtbaar. Later worden deze nuttelooze stijlen veel langer : zij zien volkomen normaal uit, met een duidelijken stempel aan hun top, maar zij blijven nochtans korter en dunner dan de stijlen der ☿ bloempjes.

De ☿ bloemknoppen hebben dezelfde gedaante als bij *Heracleum* (fig. 97,1) : hunne stijlen hebben reeds een zekere lengte bereikt en de stempels kijken in 't centrum van den knop naar buiten uit. Als de bloei begint worden de meeldraden successievelijk rechtgebogen, en de helmknoppen gaan open. De kroonbladen worden slechts onvol-

komen uitgespreid en blijven tot het einde meer of minder rechtopstaande. De ☿ bloemen houden in dit opzicht het midden tusschen de bloemen van *Sanicula* (fig. 94), waarvan de bloemkroon tot het einde gesloten blijft, en de bloemen der gewone Umbelliferen (b. v. fig. 97,2) waarvan de kroon vlak uitgespreid wordt. In de ☿ bloemen van *Oenanthe fistulosa* is de *honig half verborgen.*

Bij sommige Umbelliferen (*Sanicula*, *Eryngium*) zijn de bloemen zittend en tot hoofdjes samengedrongen, en de bloemkroon blijft tot het einde gesloten (fig. 94) ; — bij de meeste Umbelliferen zijn de bloempjes langgesteeld, en bijgevolg verder van elkander verwijderd (*bloemen in schermpjes*), en de kroonbladen worden uitgespreid.

Er schijnt dus een correlatie te bestaan tusschen de lengte der bloemsteeltjes en het opengaan der bloemkroon.

De schermen van den eersten rang bij *Oenanthe fistulosa* vertoonen de beide inrichtingen in hetzelfde schermpje vereenigd.

Als de 5 helmknoppen hun stuifmeel ontlast hebben worden de stijlen langer en tevens spreiden zij zich uiteen. De meeste helmknoppen blijven tot het einde van den bloei behouden, zoodat spontane zelfbestuiving niet onmogelijk is. De helmdragers zijn lang en dun ; de stijlen der ☿ bloemen bereiken eene lengte van meer dan 4 mill. De kelktanden zijn vrij lang.

De schermen van den 2en, 3en en 4en rang zijn schier altijd zuiver ♂.

Te Melle hebben wij, op 22. 6. 94, honderde exemplaren onderzocht : bijna al de schermen van den eersten rang waren open, en vele hadden reeds het laatste stadium bereikt, terwijl de schermen van hoogeren rang geen enkel ontloken bloempje vertoonden. Hieruit meenen wij te mogen besluiten dat de schermen van den tweeden rang en van hoogeren rang volkomen of bijna volkomen nutteloos zijn (vermits zij schier altijd opengaan nadat de ☿ bloemen uitgebloeid zijn). — Te Halle a. S. draagt deze plant zeer zelden zijdelingsche schermen (Schulz). Ook in Zweden schijnt zij zich anders te gedragen dan in onze streken (Areschoug, cit. naar Müller).

B e z o e k e r s : Hemitrope Dipteren : *Eristalis* (*arbustorum ?*) talrijk, 23. 6. 94, Melle.

580. **Oenanthe peucedanifolia** Poll. — Wit met blootliggenden honig. (*Blanc à nectar librement exposé*).

De schermen van den eersten rang hebben zelden meer dan 5 stralen. De schermpjes bestaan uit talrijke ☿ bloemen en enkele langer gesteelde ♂ bloemen aan den rand.

De schermen van den tweeden rang zijn gewoonlijk 6-8-stralig; zij bestaan eveneens uit ☿ en ♂ bloempjes, maar de ♂ randbloempjes zijn over 't algemeen talrijker dan in de schermen van den eersten rang.

De schermen van den derden rang zijn gewoonlijk 7-8-stralig, en zuiver ♂.

De buitenste kroonbladen van de randbloemen der schermpjes zijn grooter dan de binnenste, aan hun voet tot een nagel versmald, met ingebogen topslip.

Bezoekers : Allotrope Hymenopteren : Eene *Tenthredinide.* — Allotrope Dipteren : Drie verschillende soorten. Alle te Melle, 9. 6. 93. — Wordt minder bezocht dan de meeste andere Umbelliferen.

581. **Aethusa Cynapium** L. — Als voren (*Comme l'espèce précédente*). — Schulz, Beiträge, II, blz. 84.

Schermen doorgaans 5-7-stralig, ieder schermpje met ongeveer 4-8 ☿ bloemen (♂ bloemen komen niet voor); homogaam, of iets proterandrisch, maar in dit geval zijn de stempels reeds geslachtsrijp vóór het einde van het ♂ stadium. Spontane zelfbestuiving schijnt dus de regel te zijn. — De lage akkervorm heeft weinig in 't oog springende bloemen, scheidt doorgaans weinig honig af, en wordt betrekkelijk weinig bezocht (Schulz).

De exemplaren die wij in ons gebied (Melle, Nevel) als onkruid aan wegen en in moestuinen aangetroffen hebben, droegen tamelijk in 't oog springende schermen, maar werden weinig bezocht. De plant is ☉.

Bezoekers : Hemitrope Dipteren : *Syrphus Ribesii* L., *S. vitripennis* Meig. — Allotrope Dipteren : *Anthomyia aestiva* Meig. — Alle te Nevel, 8. 9. 91.

582. **Silaus pratensis** Bess. — Geel met blootliggenden honig. (*Jaune à nectar librement exposé*).

Volgens Schulz (Beiträge, I, blz. 49) draagt deze plant uitsluitend ☿ bloemen. — Wij hebben zelf deze soort in ons gebied nooit aangetroffen.

583. **Selinum carvifolia** L. — Wit met blootliggenden honig. (*Blanc à nectar librement exposé*). — SCHULZ, Beiträge, I, blz. 49.

☿ en ♂ bloemen. De ☿ bloemen zijn sterk proterandrisch. In de ♂ bloemen is de stamper (vruchtbeginsel en stempels) bijna volkomen geaborteerd. De schermen van den eersten rang doorgaans zuiver ☿, soms met enkele ♂ bloemen in ieder schermpje. De schermen van den tweeden rang bloeien doorgaans veel later, en zijn louter ♂, louter ☿ of gemengd. Van de ☿ bloemen (in de schermen van den eersten evenals in die van den tweeden rang) zijn er vaak vele die geen vrucht zetten, en die dus als ♂ bloemen fungeeren, ofschoon de stamper normaal gevormd is.

Wij hebben zelf deze plant in ons gebied nooit aangetroffen.

584. **Angelica silvestris** L. — Wit of iets rose met blootliggenden honig. (*Blanc ou légèrement rosé à nectar librement exposé*). — MÜLLER, Fertilis. (bezoekers), en weit. Beobachtungen (id.). — SCHULZ (Archangelica officinalis), Beiträge, I, blz. 50.

Schermen groot. Bloemkroon betrekkelijk klein, wit of bleekrose (de rose tint vooral in den beginne van den bloei duidelijk). In 't midden der bloem een vrij groote, tweedeelige schijf, die door de bovenzijde van het onderstandig vruchtbeginsel gedragen wordt, en blootliggenden honig afscheidt. Uit het centrum dezer klier ontspringen de 2 stijlen ; rondom deze klier zijn de kroonbladen en de meeldraden ingeplant.

Als de bloem ontluikt zijn de stijlen kort en tegen elkander aangedrukt (fig. 96,1). De meeldraden, die in den bloemknop naar binnen omgebogen zijn, worden successievelijk rechtgebogen, en hunne helmknoppen gaan tevens open (fig. 96,1). Later, als de helmknoppen alle (of bijna alle) afgevallen zijn worden de stijlen iets langer en een weinig uiteengespreid. Na het afvallen der kroonbladen bereiken de stijlen hunne volle lengte en divergeeren zij volkomen, zooals in fig. 96,2 aangewezen wordt.

De voorafgaande beschrijving heeft betrekking op ☿ bloemen (in Vlaanderen onderzocht).

Archangelica officinalis Hoffm. (SCHULZ, loc. cit.) heeft ☿ en



BOTANISCH
JAARBOEK

UITGEGEVEN DOOR HET

KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP **DODONAEA**

TE GENT

Met 11 platen en talrijke tekstfiguren

ZESDE JAARGANG, **1894**

2e STUK

GENT
J. VUYLSTEKE, UITGEVER
Koestraat, 15

GENT & LEIPZIG
H. ENGELCKE, UITGEVER
(F. CLEMM's Buchhandlung)

DECEMBER 1894

♂ bloemen. De ☿ bloemen zijn duidelijk proterandrisch,de ♂ hebben korte stijlen en vaak een duidelijk vruchtbeginsel. Het eindscherm draagt slechts ☿ bloemen : door de drukking, welke de bloempjes op elkander uitoefenen, worden de vruchtjes van enkele bloempjes soms verhinderd volkomen rijp te worden. De schermen van den 2en rang hebben gewoonlijk ☿ en ♂ bloemen. De ♂ bloemen staan aan den rand den schermpjes en zijn vaak korter gesteeld dan de ☿. (Bij *Oenanthe fistulosa* zijn de ♂ bloemen langer gesteeld dan de ☿). De schermen van den derden rang zijn zuiver ♂.

Wij hebben niet onderzocht of *Angelica silvestris* eveneens ♂ bloemen draagt.

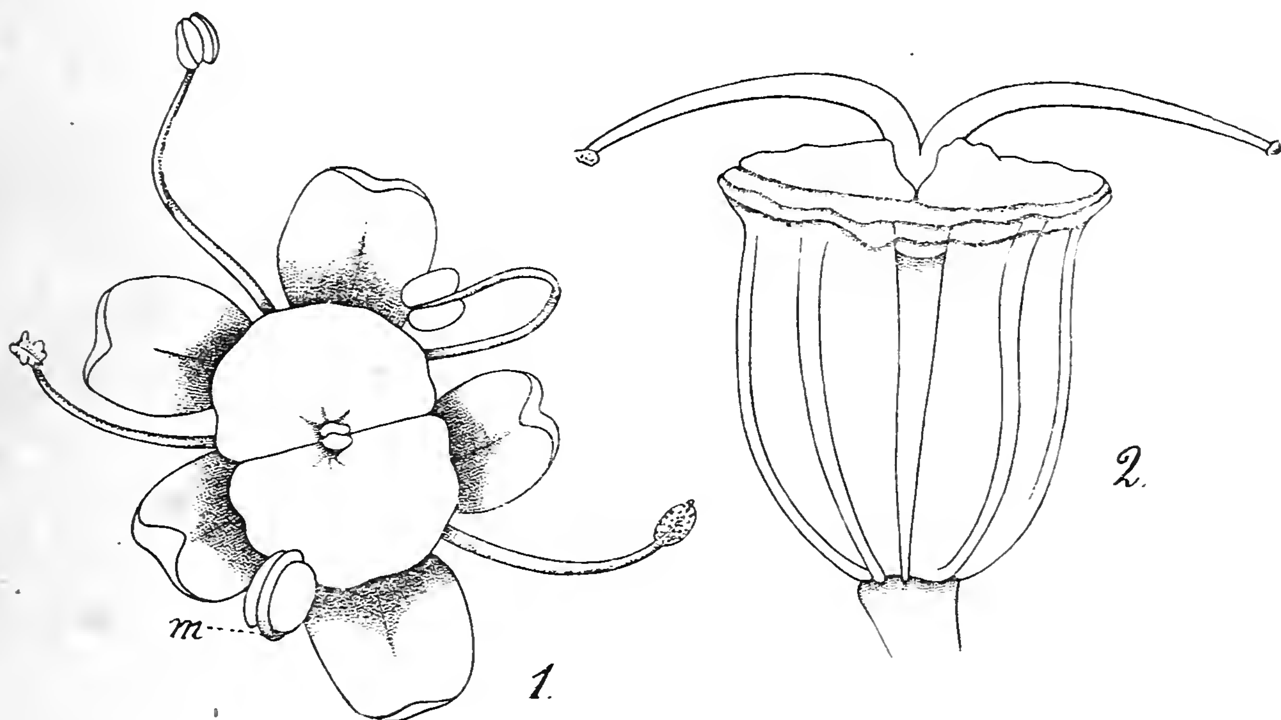


Fig. 96. — *Angelica silvestris* (naar de natuur).

1. Tweeslachtige bloem, mannelijk stadium. De meeldraden ontwikkelen zich successievelijk. — De meeldraad *m* is nog naar binnen omgebogen.
2. Stamper bij 't einde van den bloei.

B e z o e k e r s : Langtongige bijen : *Apis*, 4. 8. 86, 23. 8. 93. Melle.—Korttongige bijen : *Sphecodes Geoffrellus* K., ♂, 23. 8. 87, Drongen. — Allotrope Hymenopteren : *Vespa silvestris* Scop., ☿ (talrijk) en ♀, 26. 8. 93 (*Angelica* werd door tallooze *Vespa's* bezocht, terwijl *Torilis Anthriscus*, die op dezelfde groeiplaats overvloeidig bloeide, door die insecten volkomen versmaad werd), Melle ; ☿, 9. 9. 91, Bellem. *Ectemnius dives* Lep., ♂, 23. 8. 87, Drongen. *E. vagus* L., ♂, id. Id. ; ♀, 4. 9. 91, Meirelbeke. *Oxybelus*

quatuordecimnotatus Oliv., ♂, ♀, 23. 8. 87, Drongen. *Allantus arcuatus* Forst., ♀, 31. 7. 87, Ingelmunster. *A. succinctus* Lep., ♂, ♀, algemeen, 23. 8. 87, Drongen. *A. Schaefferi* Kl., ♀, 4. 9. 91, Meirelbeke. *Athalia Rosae* F., ♀, 23.8. 87, Drongen. — Hemitrope Dipteren : *Eristalis tenax* 24.7. 92, Gentbrugge ; 25.8. 90, Drongen. *E. pertinax* Scop., 7. 9.86, Melle. *E. aeneus* Scop., 31. 7. 87, Ingelmunster. *E. nemorum* L., id. Id. *E. arbustorum* L., 23. 8. 87, Drongen. *Helophilus floreus*, 7. 9. 86, Melle. *Syrphus Ribesii* L , 31. 7. 87, Ingelmunster. *S. vitripennis* Meig., 23.8.87, Drongen. *Syritta pipiens* L., 23. 8. 87, Drongen. *Melanostoma mellina* L., id. Id. — Allotrope Dipteren : *Micropalpus haemorrhoidalis* Fall., 23. 8. 87, Drongen. *Onesia sepulcralis* L., 7. 9. 86, Melle. *Lucilia Caesar* L., 23. 8. 87, Drongen. *L. ruficeps* Meig., 31. 8. 86, Melle. *L. sylvarum* Meig., 25. 8. 90, Drongen. *Cyrtoneura hortorum* Fall., talrijk, 23. 8. 87, Drongen. *C. simplex* Löw, talrijk, id. Id. *Myospila meditabunda* F., id. Id. *Graphomyia maculata* Scop., ♀, 7. 9. 86, Melle. *Anthomyia radicum* L , ♂, 23. 8. 87, Drongen. *Hylemyia cinerella* Meig., 31. 7. 87, Ingelmunster. — Coleopteren : *Leptura fulva* Deg., ♂, 31. 7. 87, Ingelmunster. *Rhagonycha fulva* Scop., 23. 8. 87, Drongen ; 24. 7. 92, Gentbrugge. — Neuropteren : *Panorpa*, zgd., 31. 7. 87, Ingelmunster ; 23. 8. 87, 25. 8. 90, Drongen.

585. **Peucedanum palustre** L. — Wit met blootliggenden honig. (*Blanc à nectar librement exposé*). — Niet onderzocht. Zeer zeldzaam in ons gebied.

586. **Pastinaca sativa** L. — Geel met blootliggenden honig. (*Jaune à nectar librement exposé*). — SCHULZ, Beiträge I en II. — KIRCHNER, Flora.

De eindschermen zijn vaak zuiver ⚥, ofwel de centrale bloem is alleen ♂. Soms zijn er meerdere ♂ bloemen, die in 't midden staan en *korter gesteeld* zijn dan de ⚥ bloemen.

De schermen van den 2^{en} rang zijn soms zuiver ☿, in vele gevallen zijn de buitenste bloemen der schermpjes alleen ☿, terwijl de binnenste bloemen en de centrale bloem ♂ zijn. Zeer zelden zijn deze schermen geheel ♂.

De schermen van den 3^{en} rang stemmen in hoofdzaak met die van den 2^{en} rang overeen ; zuiver ♂ schermen zijn hier eveneens zeldzaam.

Het getal der ♂ bloemen neemt toe naarmate de beschouwde schermen van hoogeren rang zijn. De samenstelling van den grond enz. schijnt op het geslacht der bloemen geen invloed te hebben.

De ☿ bloemen zijn proterandrisch. In de ♂ komt een zeer klein overblijfsel der stijlen voor. (De voorafgaande beschrijving hebben wij (met verkortingen) ontleend aan SCHULZ. In ons gebied hebben wij de plant niet onderzocht).

Bezoekers: Hemitrope Dipteren : *Eristalis pertinax* Scop. — Allotrope Dipteren : *Anthomyia aestiva* Meig. *A. arenosa* Zett. *Sciomyza cinerella* Fall. — Allotrope Hymenopteren : *Stylocryptus vagabundus* Gr. ♂. — (Alle te Nevel, 2. 7. 91).

587. **Heracleum Sphondylium** L. — Wit met blootliggenden honig. (*Blanc à nectar librement exposé*). — SCHULZ, Beiträge, I. — KIRCHNER, Flora.

Naar SCHULZ en KIRCHNER draagt deze soort geen ♂ bloemen. De bloemen zijn betrekkelijk groot, tot groote schermen vereenigd. De plant wordt 15 dm. hoog.

In fig. 97,1 hebben wij een bloemknop afgebeeld : de meeldraden *m* en de kroonbladen zijn naar binnen gebogen, de stempels *s* steken buiten den bloemknop uit (evenals bij vele andere Umbelliferen) maar in dit stadium zijn zij zeer waarschijnlijk nog niet geslachtsrijp.

Als de bloem ontluikt worden de helmknoppen successievelijk rechtgebogen en hunne helmknoppen gaan open, maar de stijlen zijn nog kort (♂ stadium, fig. 97,2 en 3). In het laatste (♀) stadium divergeeren de stijlen, en hunne stempels worden volkomen ontwikkeld (fig. 97,4).

Bezoekers: Korttongige bijen : *Halictus cylindricus*

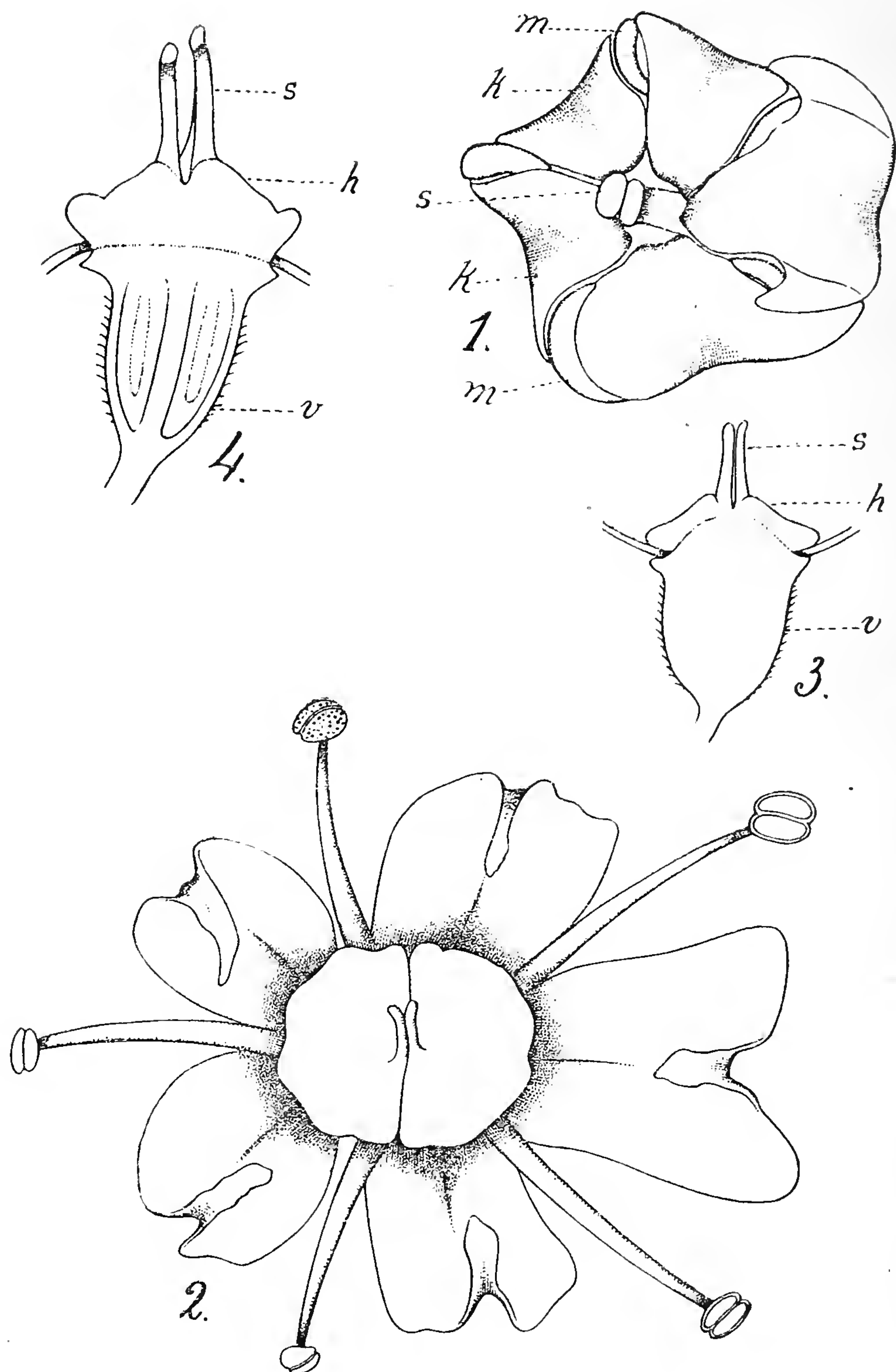


Fig. 97. — *Heracleum Sphondylium* (naar de natuur).

1. Bloemknop. — *k*, *k*, kroonbladen. — *s*, stempels (niet geslachtsrijp). — *m*, *m*, helmdragers (= filamenten der meeldraden).
2. Tweeslachtige bloem, mannelijk stadium.
3. Stamper, in de lengte doorgesneden. Mannelijk stadium. — *s*, stijlen. — *h*, honigklier. — *v*, vruchtbeginsel.
4. Stamper, in de lengte doorgesneden. Vrouwelijk stadium. — *s*, *h*, *v*, zooals in 3.

F., ♂, 1. 8. 86, Melle. *H. zonulus* Smith., ♀, 24. 6. 88, Ingelmunster. *Sphecodes gibbus* L., ♀, 6. 8. 86, Melle. — Allotrope Hymenopteren : *Vespa silvestris* Scop., niet zeer

talrijk (op *Angelica* zeer talrijk), 26.8.93, Melle. *Ichneumon annulator* Wesm., ♀, 1. 8. 86, Id. — Hemitrope Dipteren : *Eristalis tenax*, 1. 8. 86, Melle. *Eristalis arbustorum* L., 1. 8. 86, Id. en 29. 8. 88, Gentbrugge. *Helophilus* sp., 1. 8. 86, Melle. *Syrphus vitripennis* Meig., 29. 8. 88, Gentbrugge. *S. balteatus*, 2. 8. 94, Melle. *Melithreptus scriptus* L., 23. 8. 87, Drongen. — Allotrope Dipteren : *Lucilia* sp., 1. 8. 86, Melle. *Pollenia rudis* F., id. Id. *Aricia vagans* Fall., ♀, id Id. *Scatophaga merdaria* F., id. Id. — Lepidopteren : *Pieris Napi* id. Id. — Coleopteren : *Rhagonycha fulva* Scop., id. Id. *Leptura melanura* L., id Id.

588. **Daucus Carota** L. — Wit met blootliggenden honig. (*Blanc, à nectar librement exposé*). BEYERINCK, Nederlandsch kruidkundig archief, 4e deel, 1885, blz. 245. — STAES, Botanisch Jaarboek, I, 1889. — SCHULZ, Beiträge, I en II.

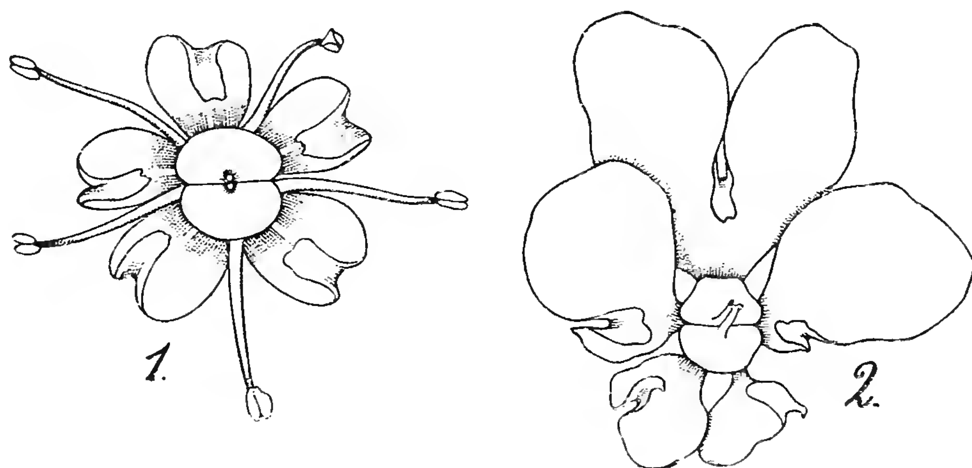


FIG. 98. — *Daucus Carota* (naar de natuur). — Exemplaar met witte bloemen.
1. Mannelijke bloem.
2. Tweeslachtige bloem, vrouwelijk stadium. De meeldraden zijn afgevallen.

De volgende beschrijving ontleend aan STAES :

In Vlaanderen treft men exemplaren aan met SNEEUWWITTE schermen, die dikwijls een of meerdere *roode bloemen* in het midden van het scherm vertoonen, en andere exemplaren met GROENACHTIG ROODE of BRUINE schermen.

SNEEUWWITTE SCHERMEN : ieder schermpje bestaat doorgaans uit

drieërlei bloemen : 1° een zeker aantal randbloemen, met ongelijke kroonbladen. De meeldraden zijn soms alle 5 voorhanden ; in vele gevallen zijn zij ten getale van 4, 3, 2, 1, of zij ontbreken geheel. Zij vallen zeer vroeg af, in den regel nadat hunne helmknoppen opengegaan zijn. Soms blijven hunne helmknoppen gesloten. Het vruchtbeginsel en de stijlen zijn volkomen ontwikkeld. — 2° meer naar binnen treft men een zeker aantal ♂ bloemen met een verkrompen vruchtbeginsel aan — 3° in 't centrum doorgaans één groote bloem, die gewoonlijk ⚥, somwijlen ♂ of ♀ is. — (Volgens Schulz is het getal der ♂ bloemen gewoonlijk grooter in de binnenste schermpjes dan in die welke zich aan den omtrek van het scherm bevinden, en in de schermen van hoogeren rang talrijker dan in die van lageren rang. Tweeslachtige bloemen proterandrisch.)

Groenachtig-roode schermen : Vertoont veel verscheidenheid wat de kleur betreft (steenrood, bruin, enz.) : de bloemen zijn minder in 't oog vallend dan de witte, en maken den indruk alsof zij reeds uitgebloeid waren. Ieder schermpje vertoont tweeërlei bloemen (zie verder). De middelbloem ontbreekt steeds. De kroon valt na den bloei niet af : zij blijft behouden totdat de vrucht rijp is. In vele schermen gaan de helmknoppen *niet* open, en de meeldraden blijven soms langen tijd na den bloei behouden. In andere gevallen (in de randbloemen zoowel als in de meer naar binnen gelegen bloemen) ontlasten de helmknoppen stuifmeel. De meeldraden zijn soms in meerdere of mindere mate tot kroonbladen vervormd. (Volgens Schulz spreiden de kroonbladen zich gewoonlijk niet uit, en na den bloei worden zij vaak iets grooter).

De bloemen der groenachtig-roode schermen zijn dus : *a)* ⚥ (randbloemen der schermpjes met opengaande helmknoppen) ; *b)* ♀ (randbloemen met niet opengaande helmknoppen) ; *c)* ♂ (binnenste bloemen der schermpjes : met een onvolkomen vruchtbeg. en opengaande helmknoppen); *d)* geslachteloos (binnenste bloemen der schermpjes : vruchtbeg. onvolkomen en niet opengaande helmknoppen).

Vele exemplaren verschillen in meerdere of mindere mate van de hier beschreven typische vormen : zie daarover Staes.

Bezoekers: Allotrope Hymenopteren : *Crossocerus* (*Crabro*) *varius* Lep., 2 ♀, 1. 8. 88, Gentbrugge. *Thyreopus* (*Crabro*) *patellatus* Panz., ♀, id. Id. *Mellinus arvensis* L., ♀,

3.9.87, Heusden. *Entomognathus brevis* v. d. L., ♀, 1.8.88, Gentbrugge. *Pompilus trivialis* Dahlb., ♀, id. Id. *P. chalybeatus* Schiödte, ♀, 27. 8. 87, Heusden. *Allantus arcuatus* Forst., ♀, 31. 7. 87, Ingelmunster. *A. Schaefferi* Kl., ♀, 8. 9. 90, Gentbrugge; ♀, 11. 9. 91. Nevel. *Athalia Rosae*, ♀, 27. 8. 87, Heusden; ♀, 8. 9. 90, Gentbrugge. *Glypta bifoveolata* Grav., ♀, 27. 8. 87, Heusden.—Hemitrope Dipteren: *Eristalis tenax*, 29. 9. 86, Melle. *E. nemorum*, 31. 7. 87, Ingelmunster. *E. arbustorum* 8-12-21. 9. 88-90, 27. 8. 87, Gentbrugge. *Eumerus lunulatus* Meig., 27. 8. 87, Heusden. *Syritta pipiens* L., 31. 7. 87, Ingelmunster. — Allotrope Dipteren: *Dolichopus festivus* Hal., 31. 7. 88, Gentbrugge. *Musca corvina* F., id. Id. *Lucilia Caesar* L., 17. 7. 87, Heusden. — Coleopteren: *Rhagonycha fulva* Scop., 16. 7. 87, 31. 7. 88, Gentbrugge; 31. 7. 87. Ingelmunster. *Leptura melanura* L., 31. 7. 87, Ingelmunster. — Lepidopteren: *Kleine nachtvlinder*, 2 exemplaren, 31. 7. 88, Gentbrugge.

589. **Torilis Anthriscus** Gmel. — Wit met blootliggenden honig. (*Blanc, à nectar librement exposé*). — Schulz, Beiträge, I.

De schermpjes hebben in de meeste gevallen ⚥ en ♂ bloemen. De ♂ bloemen staan in 't midden: zij zijn half zoolang gesteeld als de ⚥, het vruchtbeginsel en de stijlen ontbreken bijna volkomen. De ⚥ bloemen zijn sterk proterandrisch.

De ♂ bloemen worden talrijker naarmate de beschouwde schermen van hoogeren rang zijn. Bij zwakke exemplaren zijn de schermen van den 3^en^ rang in vele gevallen reeds zuiver ♂; bij krachtige exemplaren is dit met de schermen van den 4^en^ rang het geval, ofwel er zijn geen zuiver ♂ schermen. (Beschrijving ontleend aan Schulz).

Bezoekers: Allotrope Hymenopteren: *Allantus Schaefferi* Kl., 4. 9. 92, 11. 9. 91, Melle, Meyghem. *Allantus* sp., 26. 8. 93, Melle. Een *Graafwesp*, 30. 8. 93, Melle. (Wordt door *Vespa* niet bezocht; zie *Angelica*). — Hemitrope Dipte-

ren : *Eristalis tenax*, 26. 8. 93, Melle. *E. arbustorum* L., 26. 8. 93, 4. 9. 92, Melle. *Helophilus floreus*, 26. 8. 93, Id. *H. pendulus* L , 11. 9. 91, Meyghem Een *Syrphide*, 26. 8. 93, Melle. — Allotrope Dipteren : Lucilia (Caesar ?), 30. 8. 93, Id. *Vliegen* (3 soorten), 26. 8. 93, Id. Lepidopteren : *Coenonympha Pamphilus*, id Id.

590. **Scandix pecten-Veneris** L. — Wit met blootliggenden honig. (*Blanc à nectar librement exposé*). — SCHULZ, Beiträge, I en II. — KIRCHNER, Flora.

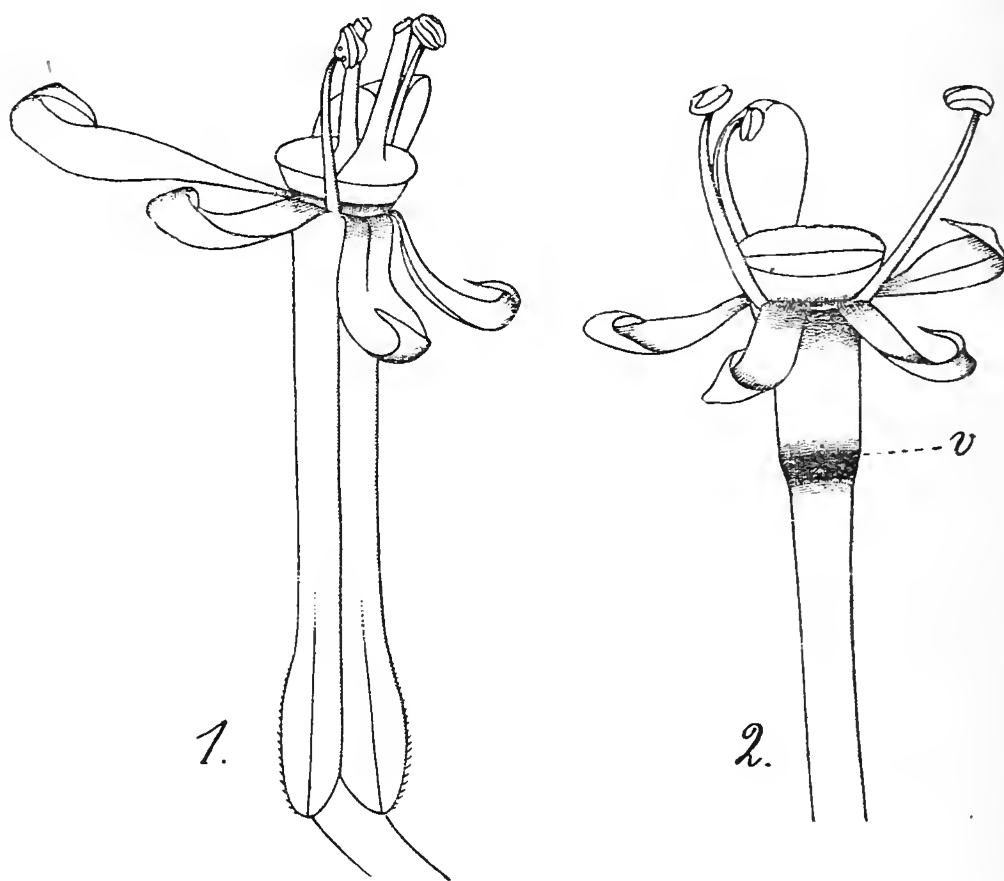


FIG. 99. — *Scandix Pecten-Veneris* (naar de natuur).

1. Tweeslachtige bloem (met twee meeldraden, waarvan de hemknoppen bijna geheel geledigd zijn. De overige meeldraden zijn reeds afgevallen).
2. Mannelijke bloem. (Van de 5 meeldraden zijn er twee afgevallen). — *v*, onderste gedeelte van het geaborteerd vruchtbeginsel.

EXEMPLAREN TE MELLE ONDERZOCHT : Ieder scherm bestaat uit 2 à 3 schermpjes. Aan den voet van ieder schermpje een veelbladig omwindseltje, waarvan de meeste blaadjes gespleten zijn. In ieder schermpje doorgaans een zeker aantal ☿ en ♂ bloemen. In de schermen van hoogeren rang zijn de ♂ bloemen doorgaans talrijker en de ☿ bloemen doorgaans minder talrijk dan in de schermen van lageren rang. Soms zijn de schermen van den hoogsten rang zuiver ♂.

De ☿ bloemen zijn kortgesteeld, met een duidelijk vruchtbeginsel hetwelk van een langen snavel is voorzien. De ♂ bloemen zijn lang gesteeld ; haar vruchtbeginsel is zeer klein, somtijds (vooral in de schermen van hoogeren rang) bijna geheel verdwenen. De stijlen ontbreken volkomen. In de schermen van den eersten rang staan de ♂ bloemen doorgaans in 't midden der schermpjes.

De bloei van ieder schermpje begint met het ontluiken der ☿ bloempjes, waarvan de bloemkroon alsdan nagenoeg op gelijke hoogte staat als de toppen der blaadjes van het omwindseltje. Deze blaadjes zijn rondom het schermpje tot een kelkachtig omhulsel samengebogen. De ♂ bloemen zijn alsdan nog volkomen of bijna volkomen gesloten, korter, en door het omwindseltje verborgen. De meeldraden der ☿ bloemen zijn in den bloemknop naar binnen gebogen : zij worden successievelijk rechtgebogen en dit begint reeds alvorens de kroonbladen volkomen uitgespreid zijn. De honigklier scheidt alsdan een vrij grooten druppel honig af. De stijlen zijn reeds duidelijk zichtbaar, maar kort en tegen elkander aangedrukt. Nu gaan de helmknoppen open, maar de meeldraden divergeeren weinig, of zij staan rechtovereind : stuifmeel kan dus op de stempels vallen, maar in dit stadium zijn de stempels nog niet geslachtsrijp. Later (2e stadium) worden de stijlen geslachtsrijp, langer, en een weinig uiteengespreid, en tevens *wordt de honigafscheiding geringer of zij houdt volkomen op*. De steeltjes der ☿ bloemen en vooral de snavel van haar vruchtbeginsel worden langer, en nu steken de ☿ bloemen gewoonlijk 1 à 2 mill. boven het omwindseltje uit. Als de stempels geslachtsrijp zijn blijven er gewoonlijk nog eenige rechtopstaande of weinig divergeerende meeldraden in de bloem over : indien de helmknoppen alsdan niet volkomen geledigd zijn kan spontane zelfbestuiving in de meeste gevallen plaats grijpen.

Als de ☿ bloemen haar tweede stadium bereikt hebben zijn de ♂ bloemen van hetzelfde schermpje volkomen ontloken. Zij bevinden zich alsdan nagenoeg op gelijke hoogte als de toppen der blaadjes van het omwindseltje, dus gewoonlijk iets lager dan de ☿ bloemen en tusschen deze. Zij scheiden veel honig af, terwijl de honigafscheiding der ☿ bloemen grootendeels of volkomen opgehouden heeft.

Later nemen de ♂ bloemen slechts zeer weinig aan lengte toe, terwijl de ☿ bloemen na den bloei zeer lang worden, voornamelijk door de aangroeiing van den snavel, die een lengte van 3 centime

ters kan bereiken. De bloemkroon blijft langen tijd behouden : als de ⚥ bloemen reeds 1 cm. boven het omwindseltje uitsteken hebben zij gewoonlijk, evenals de ♂ bloemen van hetzelfde schermpje, hare 5 kroonbladen behouden, maar alsdan hebben de ♂ bloemen reeds hare meeldraden verloren. In schermpjes waarvan de ⚥ bloemen reeds 2 cm. boven het omwindseltje uitsteken hebben deze bloemen doorgaans nog enkele kroonbladen behouden, maar de ♂ bloemen van dezelfde schermpjes hebben alsdan hare kroon geheel verloren.

De honigklier heeft doorgaans de gedaante van een omgekeerden afgeknotten kegel (soms is zij bijna cylindrisch) : hare bovenzijde is groen en honigafscheidend, vlak of bijna vlak. Haar zijdelingsche oppervlakte is in den beginne groen, en wordt later rood. De roode kleur kan tot het onderste gedeelte van het orgaan beperkt blijven of zich tot den bovenrand uitstrekken ; zij is in de ⚥ bloemen doorgaans sterker ontwikkeld dan in de ♂ bloemen.

(Onze exemplaren stemmen niet volkomen overeen met die, welke Schulz en Kirchner hebben bestudeerd).

B e z o e k e r s : Allotrope Hymenopteren : *Dolerus pratensis* Fall., ♀, 21. 5. 90, Nevel. — Allotrope Dipteren : *Bibio varipes* Meig., ♂, id. Id. *Empis trigramma* Meig., id. Id. *Anthomyia radicum* L., 2 exemplaren, 29. 5. 87, Heusden.

591. **Anthriscus silvestris** Hoffm. — Wit met blootliggenden honig. — (*Blanc à nectar librement exposé*). — Schulz, Beiträge, I en II. — Kirchner, Flora.

Exemplaren te Melle onderzocht : ieder schermpje is voorzien van een omwindseltje, en bestaat gewoonlijk uit ⚥ bloemen aan den omtrek en ♂ bloemen in 't midden.

In de schermen van den eersten rang heeft ieder schermpje doorgaans 5 ⚥ bloemen (dit getal wisselt echter af van 1 tot 8) en een zeker aantal ♂ bloemen.

In de schermen van den tweeden rang bestaan de randschermpjes doorgaans uit ⚥ en ♂ bloemen, de binnenste schermpjes zijn doorgaans zuiver ♂.

In 't algemeen wordt het getal der ♂ bloemen grooter naarmate de schermen tot een hoogeren rang behooren.

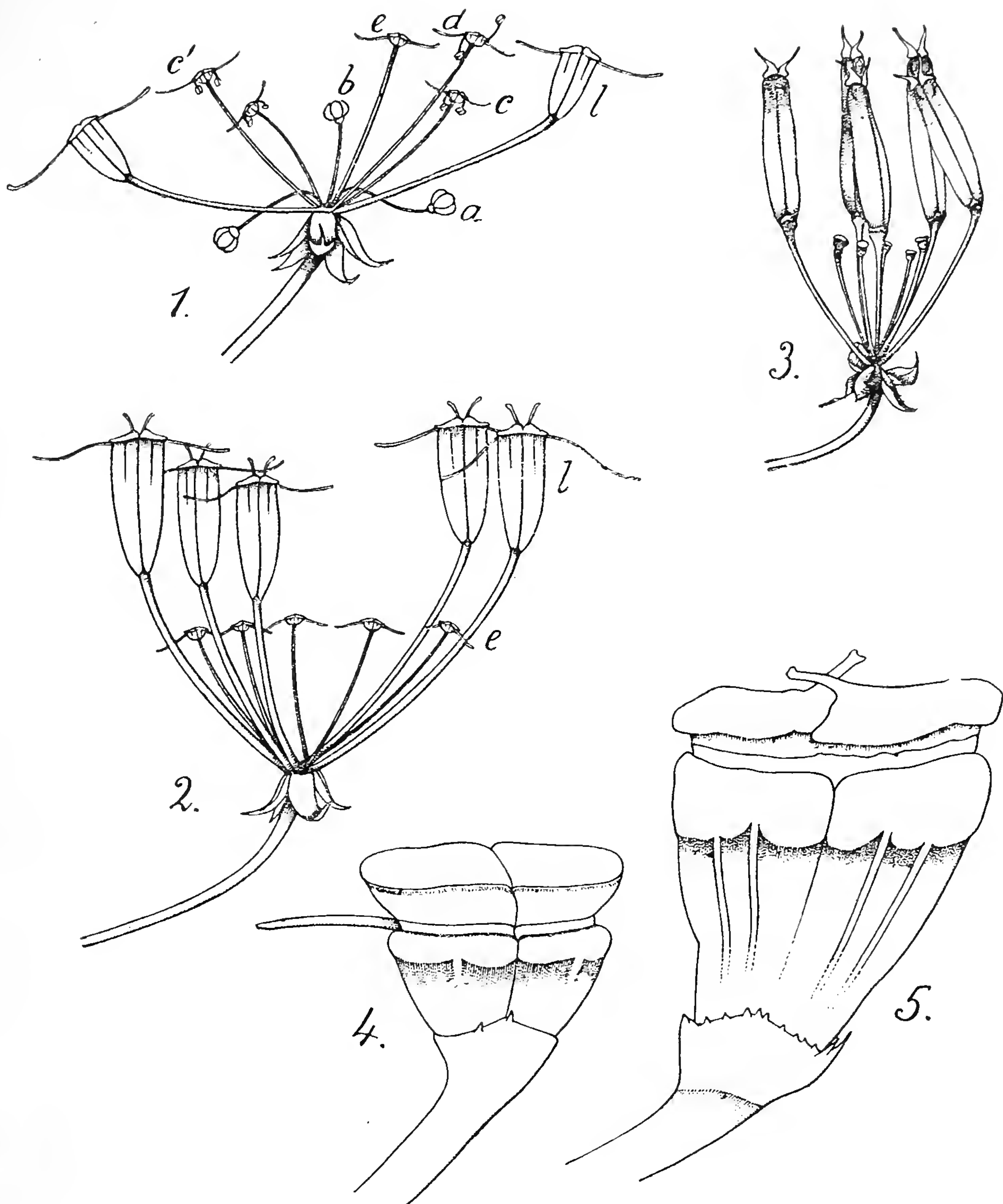


Fig. 100. — *Anthriscus silvestris* (naar de natuur).

1. Een schermpje waarin de ☿ bloemen *l* hunne helmknoppen reeds verloren hebben, maar waarin de stijlen nog niet te voorschijn gekomen zijn.
De ♂ bloemen vertoonen de successieve toestanden harer ontwikkeling : *a*, ♂ bloemknop, teruggeslagen ; — *b*, id. verder gevorderd, rechtopstaande ; — *c*, ♂ bloem, pas opengegaan, met teruggeslagen meeldraden en gesloten helmknoppen ; — *c'*, id. ; de bloemsteel heeft zijn definitieve lengte bereikt ; —*d*, ♂ bloem, verder gevorderd ; één der meeldraden is naar boven gebogen, en zijn helmknop is open. — *e*, ♂ bloem die hare meeldraden verloren heeft (laatste toestand). — (Half-schematisch).
2. Schermpje in het derde tijdperk : de tweeslachtige bloemen *l* vertoonen duidelijke stijlen. De ♂ bloemen *e* bevinden zich in denzelfden toestand als in *1*, *e* ; hare stelen zijn niet aangegroeid, terwijl de stelen der tweeslachtige bloemen langer geworden zijn.
3. Schermpje na den bloei : al de kroonbladen zijn afgevallen, en de bloemen zijn tot elkander genaderd.

4. Mannelijke bloem, laatste toestand. Al de bloemdeelen zijn afgevallen, uitgenomen één helmdrager. Er zijn geen stijlen te bespeuren.
5. Een ander mannelijke bloem, laatste toestand. Hier is het vruchtbeginsel minder volkomen geaborteerd dan in 4, en er zijn 2 stijlen, die echter veel korter zijn dan in de ☿ bloemen.

Al de bloempjes hebben 5 ongelijke kroonbladen, waarvan de buitenste (die naar der rand van het schermpje gekeerd zijn) langer en breeder zijn dan de binnenste. De ☿ bloemen verschillen van de ♂ bloemen door de volgende bijzonderheden : 1° de kroon der ☿ bloemen is grooter dan die der ♂ bloemen ; — 2° De ☿ bloemen hebben *dikkere* stelen dan de ♂ bloemen ; bij het begin van den bloei en bij het einde van den bloei hebben de ☿ bloemen *langere* stelen dan de ♂ bloemen (zie verder) ; — 3° de ☿ bloemen hebben een vrij groot vruchtbeginsel, dat hooger is dan breed, en waarvan het bovenste gedeelte (snavel) donkergroen en gestreept is ; de ♂ bloemen hebben een klein of zeer klein, doch duidelijk zichtbaar vruchtbeginsel ; — 4° de honigklier der ☿ bloemen is grooter dan die der ♂ bloemen.

In den bloei van ieder schermpje (scherm van den eersten rang) onderscheidt men de volgende stadiën :

1e tijdperk : de ☿ bloemen ontluiken ; hare kroon spreidt zich uit, en de meeldraden buigen zich weldra tusschen de kroonbladen zoover naar onderen, dat hunne helmknoppen soms met het vruchtbeginsel in aanraking komen. De ♂ bloemen zijn alsdan nog gesloten of onvolkomen geopend, veel korter gesteeld, en soms ten deele teruggeslagen. De stijlen der ☿ bloemen zijn nog niet zichtbaar. De meeldraden der ☿ bloemen worden nu successievelijk naar boven gebogen : de helmknoppen worden aldus boven de honigschijf gebracht en gaan open.

2e tijdperk : de ♂ bloemen gaan op hare beurt de eene na de andere open. Hare kroonbladen spreiden zich uit, hare meeldraden worden tusschen de kroonbladen naar onderen teruggeslagen (evenals in de ☿ bloemen) en daarna opnieuw naar boven gebogen, en de helmknoppen gaan open. Tevens worden de steeltjes der ♂ bloemen langer, waardoor zij op hetzelfde niveau als de ☿ bloemen worden gebracht. De ontwikkeling der bloempjes in ieder schermpje geschiedt vrij langzaam. In een enkel schermpje vindt men soms te gelijkertijd 1° ♂ bloemen die nog niet ontloken zijn ; 2° ♂ bloemen met uitgespreide kroon en helmknoppen die nog gesloten zijn ; 3° ♂ bloemen waarvan de helmknoppen reeds open-

gegaan zijn ; 4° een zeker aantal ♂ en ☿ bloemen die reeds hare meeldraden verloren hebben. (Fig. 100,1.)

3e *tijdperk* : als de ☿ en de ♂ bloempjes hare meeldraden hebben verloren komen de stijlen der ☿ bloemen voor den dag (dit geschiedt eveneens zeer langzaam) ; tevens nemen de stelen en de vruchtbeginsels der ☿ bloemen aan lengte toe, terwijl de stelen der ♂ bloemen *niet* langer worden. Tengevolge daarvan worden de ☿ bloemen opnieuw op een hooger niveau gebracht (zie fig. 100,2). — De ♂ bloemen, die nu geslachteloos geworden zijn, behouden nog een tijd lang hare bloemkroon en zij dragen nog bij om het schermpje in 't oog vallend te maken ; wij weten niet of zij in dit stadium nog honig afscheiden. De ♂ en de ☿ bloemen verliezen gewoonlijk hare kroonbladen één voor één en te gelijkertijd. In fig. 100,3 hebben wij een schermpje afgebeeld, waarvan al de kroonbladen afgevallen zijn.

Na de schermen van den eersten rang komen de schermen van den tweeden rang aan de beurt, daarna de schermen van den derden rang, enz. : op een enkel exemplaar kan men dus al de successieve toestanden bestudeeren.

De talrijke verschijnselen, die gedurende den bloei van ieder schermpje elkander opvolgen, ondergaan den invloed der uitwendige omstandigheden (licht, temperatuur, vochtigheidsgraad, enz.) Ieder van die verschijnselen kan in meerdere of mindere mate versneld of vertraagd worden : de volgorde waarin zij zich voordoen kan dus meer of minder gewijzigd worden. De bloemen van ieder schermpje zouden kunnen vergeleken worden met de leden van een tooneelgezelschap, die de eene na de andere optreden, zich op het tooneel groepeeren en hunne rol spelen. — De hooger gegeven beschrijving werd gemaakt naar krachtige exemplaren, bij helder, warm weder (einde Mei 1894).

Bezoekers: Allotrope Hymenopteren : *Pycnocryptus peregrinator* Grav., ♂, 29. 5. 87, Heusden. *Tryphon rutilator* Grav., ♂, 20. 5. 88; talrijk, ♂, ♀, 1. 6. 88, Gentbrugge; ♀, 5. 6. 87, Destelbergen. — Allotrope Dipteren : *Pachyrhina* (*Tipula*) *pratensis* L., ♂, ♀, 29. 5. 87, Heusden ; ♂, 5. 6. 87, Destelbergen. *Dilophus vulgaris* Meig., 29.5.87, Heusden. *Bibio marci* L., ♂, ♀, id. Id. *Leptis vitripennis*

Meig , 5. 6. 87, Destelbergen. *Empis stercorea* L., talrijk, id., Id. *Cyrtoneura hortorum* Fall., 29. 5. 87, Heusden. *Anthomyia aestiva* Meig., talrijk, 20. 5. 88, 29. 5. 87, Gentbrugge. *A. radicum* L., 29. 5. 87, Gentbrugge. *A. mitis* Meig., id., Id. *Sarcophaga albiceps* Meig., id. Id. *Spilogaster duplicata* Meig., id. Id. *Sp. impuncta* Fall., id. Id. *Nemopoda stercoraria* Rob., id. Id. — Coleopteren : *Athous haemorrhoidalis* F., 5. 6. 87, Destelbergen. *Cantharis livida* L., 29. 5. 87, Heusden. *Rhagonycha testacea*, var. *limbata* Thomson, id. Id.

592. **Anthriscus vulgaris** Pers. — Groenachtig wit, als voren. — (*Blanc verdâtre, comme l'espèce précédente*).

In ons gebied hebben wij deze soort nooit aangetroffen. De volgende beschrijving naar SCHULZ, Beiträge, II, blz. 89 :

Bloemen klein, homogaam, steeds ☿. Zoohaast de kroonbladen zich uitgespreid hebben buigen de meeldraden zich zoover naar buiten, dat hunne helmknoppen $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{2}$ mill. van den rand der honigklier komen te staan. Na korten tijd buigen de meeldraden zich opnieuw naar het centrum toe ; hunne helmknoppen, die successievelijk beginnen open te gaan terwijl deze beweging volbracht wordt, worden gewoonlijk tegen de volkomen ontwikkelde stempels aangedrukt, zoodat spontane zelfbestuiving onvermijdelijk is. Honigafscheiding gering. Schermen 1-4-stralig, ieder schermpje 2-6-bloemig. Wordt weinig bezocht. Zelfvruchtbaar.

Anthriscus Cerefolium Hoffm. (Tuinkervel). Niet inheemsch. Bezoekers: Allotrope Dipteren : *Anthomyia pusilla* Meig., 22. 6. 88, Ingelmunster. — Coleopteren : *Cantharis fusca* L., id. Id.

593. **Chaerophyllum temulum** L. — Wit met blootliggenden honig. (*Blanc à nectar librement exposé*). — SCHULZ, Beiträge, 1.

De ☿ bloemen zijn duidelijk proterandrisch. Als de bloem ontluikt (♂ stadium) zijn de stijlen reeds duidelijk zichtbaar, maar zeer kort en tegen elkander aangedruikt. Als de helmknoppen afgevallen zijn

(♀ *stadium*) worden de stijlen geslachtsrijp : zij worden tevens iets langer en zij komen van elkander los.

Behalve de ☿ bloemen draagt de plant ook ♂ bloemen. De ♂ bloemen hebben een zeer klein vruchtbeginsel ; zij worden door dunnere steeltjes gedragen, en er is geen overblijfsel van de stijlen te bespeuren. De schermpjes die uit ☿ en ♂ bloemen bestaan zijn samengesteld als volgt : 1° in 't centrum één kortgesteelde of zittende ☿ bloem; 2° rondom de centrale bloem een zeker aantal ♂ bloemen ; 3° rondom de ♂ bloemen (aan den rand van het schermpje) een zeker aantal ☿ bloemen.

Het getal der ♂ bloemen groeit aan naarmate de beschouwde schermen van hoogeren rang zijn. De schermen van den eersten rang zijn soms zuiver of bijna zuiver ☿ ; de schermen van den derden rang en de binnenste schermpjes der schermen van den tweeden rang zijn in vele gevallen zuiver ♂.

Vóór den bloei hangen de schermen over, alsof zij verslenst waren.

Bezoekers : Hemitrope Dipteren : *Eristalis arbustorum* L., 14. 6. 86, 14. 6. 89, Melle, Gentbrugge. *E. aeneus* Scop., 14. 6. 89, Gentbrugge. *Helophilus floreus* L. en *H. pendulus* L., id. Id. *Syritta pipiens*, id. Id., *Cheilosia variabilis* Panz., id. Id. en 4. 7. 91, Meyghem. — Allotrope Dipteren : *Chrysomyia formosa* scop., 14. 6. 86, Melle. *Tipula ochracea* Meig , id. Id. — Allotrope Hymenopteren : *Allantus arcuatus* Forst., 14. 6. 89, talrijk, Gentbrugge ; 4. 7. 91, Meyghem. *Tenthredo flava* scop., 4. 7. 91, Meyghem. *Hylotoma melanochroa* Gmel., id. Id. *Stylocryptus vagabundus* Grav., 13. 6. 86, Melle. *Pachymerus calcitrator* Grav,, id., Id. *Pimpla brassicaria* Poda (*varicornis* auct.), id., Id. *Triphon rutilator* Gr., ♂, 14. 6. 89, Gentbrugge. — Coleopteren : *Cantharis pallida* Goeze, 13. 6. 86, Melle. *C. fusca* L , 14. 6. 89, Gentbrugge. *C. fusca* var. *conjuncta* Schilsky, 13. 6. 86, Melle. *Leptura melanura* L., 14. 6 89. *L. fulva* Deg., 4. 7. 91, Meyghem. *Phyllopertha horticola* L., 14. 6. 86, Melle. *Athous haemorrhoidalis* F., id. Id.

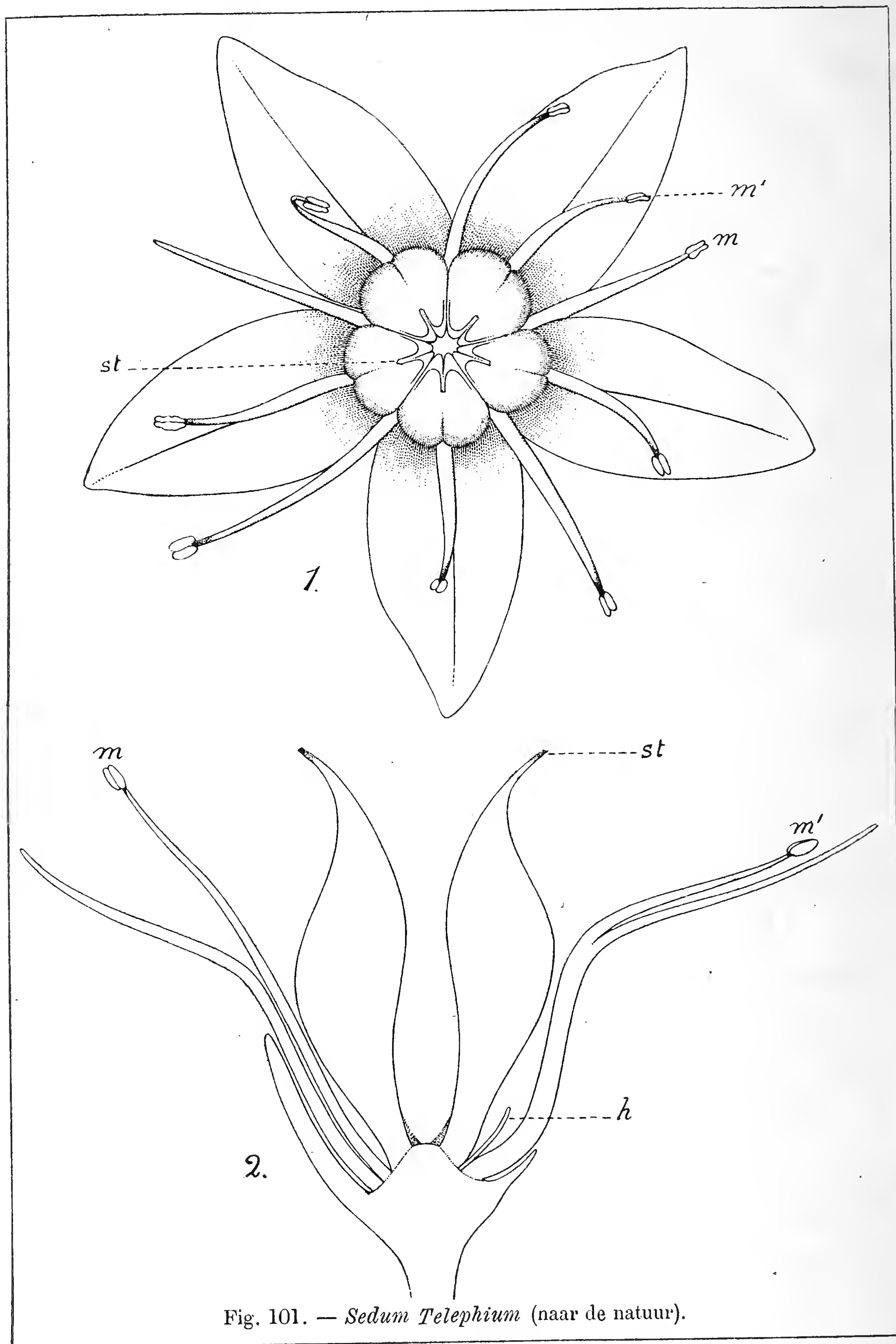


Fig. 101. — *Sedum Telephium* (naar de natuur).

Fam. LXXIX. Crassulaceeën.

594. **Sedum acre** L. — Geel met half verborgen honig. (*Jaune à nectar partiellement caché*). — Müller, Fertil. blz. 251.

Kelkbladen 5, ongelijk, groen. Kroonbladen 5, geel. Meeldraden 10. Vruchtbladen 5, aan hunne basis vergroeid. Aan de basis van ieder vruchtblad, tusschen dit vruchtblad en de basis van den overeenkomstigen epipetalen meeldraad, een klein wit honigafscheidend schubbetje.

Als de bloemkroon zich uitgespreid heeft (eenigen tijd na het ontluiken der bloem) gaan de helmknoppen der episepale meeldraden open. Deze meeldraden staan rechtovereind tusschen de vruchtbladen ; de epipetale meeldraden zijn alsdan, evenals de kroonbladen, naar buiten gebogen. Daarna worden de 5 epipetale meeldraden naar binnen gebogen, en hunne helmknoppen gaan open. Alvorens deze helmknoppen verslenst zijn worden de stempels geslachtsrijp. Bij zonnig weder wordt het stuifmeel (naar Müller) door insecten weggehaald alvorens de stempels geslachtsrijp zijn. Bij ongustig weder, als de bloem geen voldoende insectenbezoek ontvangt, blijven de helmknoppen met stuifmeel beladen, en zelfbestuiving wordt aldus mogelijk.

Bij de door ons onderzochte exemplaren (Melle) waren de stijlen gedurende het eerste stadium reeds naar buiten gebogen, en niet *naar binnen*, zooals door Müller in *zijn* fig. 83 afgebeeld wordt. De honigafscheiding is in ons gebied zeer gering, en het insectenbezoek zeer schaarsch. Spontane zelfbestuiving schijnt slechts moeilijk te kunnen plaats grijpen ; in vele bloemen worden de epipetale meeldraden niet naar binnen gebogen als zij opengaan. Vegetatieve vermeerdering actief.

595. **Sedum Telephium** L. — Bleekpurper met half verborgen honig (*Violet pâle à nectar partiellement caché*). — Müller, Fertilisation, blz. 253.

Fig. 101. — 1. Bloem. — 2. Bloem in de lengte doorgesneden, geschematiseerd. — *st*, stempel. — *h*, honigklier. — *m'*, epipetale meeldraad. — *m*, episepale meeldraad.

Bloemen in bloemrijke tuilvormige inflorescentiën. Evenals bij

de vorige soort zijn de bloemen proterandrisch : vooreerst gaan de 5 episepale helmknoppen open, en daarna de 5 epipetale. Als de laatste helmknoppen verslenst zijn komen de stempeltepels aan 't uiteinde der stijlen te voorschijn. De kroonbladen en de meeldraden zijn wijd uitgespreid ; dientengevolge is spontane zelfbestuiving onmogelijk.

Vruchtbladen 5. Aan de basis van ieder vruchtblad, tusschen dit vruchtblad en het overeenkomstige kroonblad bevindt zich een schub, die aan haar top honig afscheidt. Door insecten wordt gewoonlijk kruisbevruchting, zeldzamer zelfbestuiving bewerkstelligd. (Beschrijving ontleend aan MÜLLER.)

De plant heeft onderaardsche knollen en vermeerdert zich vegetatief.

FAM. LXXX. SAXIFRAGACEEËN.

596. **Saxifraga tridactylites** L. — Wit met blootliggenden honig. — (*Blanc, à nectar librement exposé*). — KIRCHNER, Flora, blz. 405.

Bloemen klein, wit, nu eens zwak proterandrisch, dan weder zwak proterogynisch. Als de bloem proterandrisch is gaan de helmknoppen gedurende het eerste tijdperk van den bloei successievelijk open. Daarna spreiden de 2 stijlen zich uit.—Als de bloem proterogynisch is zijn de stempels geslachtsrijp als de bloem ontluikt ; korten tijd daarna gaan de helmknoppen successievelijk open. Zij komen van zelf met de stempels in aanraking, en aldus grijpt spontane zelfbestuiving plaats. — Plant zelfvruchtbaar. Bij regenachtig weder blijven de bloemen gesloten.

De twee hoogervermelde vormen der dichogamie schijnen op verschillende groeiplaatsen voor te komen. (Müller, Fertilis., blz. 244).

Honig wordt afgescheiden door een schijf die zich rondom de basis der stijlen, aan de bovenzijde van het (onderstandig) vruchtbeginsel bevindt.

Wij hebben zelf de bloemen niet onderzocht. De plant is in ons gebied zeer zeldzaam. In de zeeduinen, waa zij daarentegen overvloedig voorkomt, hebben wij nooit bezoekers gezien.

597. **Chrysosplenium alternifolium** L. — Geel met

blootliggenden honig. (*Jaune à nectar librement exposé*). — KIRCHNER, Flora, blz. 406.

Bloemen klein, vereenigd tot fraaie, tuilvormige, vlakke inflorescentiën. Stengel slechts 10-15 cm. hoog.

Proterogynisch met lang levende stempels. De 2 stijlen staan in 't midden der bloem ; zij zijn iets naar buiten gebogen, dragen aan hun top een weinig verdikten stempel, en worden (evenals bij *Saxifraga*) aan hunne basis omgeven door een breede, gele, vleezige schijf die een groot aantal kleine honigdruppeltjes afscheidt. De 8 meeldraden staan recht overeind ; zij zijn evenlang als de stijlen. Eenigen tijd nadat de bloem ontloken is gaan de helmknoppen successievelijk open, en terwijl dit geschiedt blijven de stempels frisch. Door insectenbezoek kan zelf- en kruisbestuiving plaats grijpen. Spontane zelfbestuiving mogelijk in verticaal staande bloeiwijzen. — Wordt doorgaans door kleine insecten bezocht. Kruipende wortelstok. Zeer zeldzaam in ons gebied.

Bezoekers: Allotrope Dipteren : *Sciara sylvatica* Meig., talrijk, 15. 4. 90. *Psychoda phalaenoides* L., id. — Allotrope Hymenopteren : *Dolerus aeneus* Hartig, ♀, 18. 4. 86. *Pezomachus fasciatus* Grav., ♀, id. *Microlycus* sp. (Pteromaline), 15. 4. 90. — Coleopteren : *Meligheles Brassicae* Scop., id. *Tachyporus obtusus* L., id. *Apion assimile* Kirby, 18. 4. 86. — Neuropteren : *Nemura variegata* Oliv. (verscheidene exemplaren op de bloemen ; wat zij in de bloemen verrichten weten wij niet), 17. 4. 90. — Alle te Melle.

FAM. LXXXI. ONAGRACEEËN.

598. **Epilobium angustifolium** L. — Roode bloem met volkomen verborgen honig. (*Fl. rouge à nectar complètement caché*). — MÜLLER, Fertilis., blz. 261.

Bloemen vrij groot, in fraaie rechtopstaande trossen. Honig afgescheiden door een groene klier, rondom de basis van den stijl, op den bodem der kelkbuis (vruchtbeginsel onderstandig). De onderste gedeelten der helmdragers vormen samen een hollen kegel, waarin

de basis van den stijl en de honig verborgen zijn. De stijl komt aan den top van dien kegel te voorschijn, en draagt op die plaats haren, die den honig tegen het binnendringen van regendruppels beschutten ; insecten kunnen tusschen de helmdragers den honig bereiken.

Gedurende het *eerste tijdperk* steken de meeldraden naar voren uit ; zij vormen een landingsplaats voor de insecten, en de bovenzijde hunner helmknoppen is met stuifmeel bedekt. De stijl is alsdan *naar onderen gebogen,* en zijne vier stempels zijn tegen elkander aangedrukt.

Gedurende het *tweede tijdperk* zijn de meeldraden verslenst en naar onderen gebogen, en hunne helmknoppen zijn geledigd. De stijl wordt langer ; hij steekt nu naar voren uit, en zijn vier stempelarmen hebben zich uitgespreid en omgebogen.

Kruisbevruchting door insecten is dus onvermijdelijk ; spontane zelfbestuiving is daarentegen onmogelijk.

Zeer zeldzaam in ons gebied.



FIG. 102. — *Epilobium angustifolium* (naar de natuur).
Links : Bloem in het eerste stadium : stempelarmen gesloten, 4 helmknoppen reeds open.
Rechts : Bloem in het tweede stadium : stempelarmen uitgespreid, meeldraden verslenst.

599. **Epilobium hirsutum** L. — Rose met volkomen verborgen honig. (*Rose, à nectar complètement caché*). — MÜLLER, Fertilis., blz. 263. — KIRCHNER, Flora, blz. 413.

Naar KIRCHNER zijn de bloemen gewoonlijk ☿. De exemplaren met zeer groote bloemen zijn sterk proterandrisch ; de stijlen zijn zoo lang dat zelfbestuiving onmogelijk is. — De exemplaren met middelmatige bloemen zijn gewoonlijk proterandrisch ; de stempel-

armen buigen zich soms zooverre naar onderen om, dat zij met de helmknoppen der 4 lange meeldraden in aanraking komen : spontane zelfbestuiving bij uitblijvend insectenbezoek grijpt aldus plaats. — Bij de kleinbloemige exemplaren is de stijl niet langer dan de lange meeldraden ; de bloemen zijn homogaam, en spontane zelfbestuiving is onvermijdelijk.

De exemplaren die wij te Melle hebben onderzocht vertoonen eveneens veel verscheidenheid. — Bij sommige exemplaren gaan de helmknoppen van binnen in den bloemknop open. De helmknoppen der 4 langere (episepale) meeldraden zijn met het onderste gedeelte der stempels in aanraking, en gaan eerst open. De stempelarmen zijn alsdan tegen elkander aangedrukt. Niet alleen hunne geheele binnenzijde, maar ook *een groot gedeelte hunner buitenzijde* is met stempeltepels bezet (fig. 103,2). Als de bloemknop gereed staat open te gaan schijnen de stempeltepels volkomen ontwikkeld te zijn : spontane zelfbestuiving grijpt dus zeer waarschijnlijk vóór het ontluiken der bloem plaats. In vele gevallen hebben de 4 stempelarmen een ongelijke lengte. — Bij andere exemplaren gaan de helmknoppen open als de bloem ontluikt, terwijl de stempels alsdan met hunne binnenzijde tegen elkander aangedrukt zijn ; *hunne buitenzijde is van stempeltepels verstoken* : de bloem bevindt zich dus in haar mannelijk stadium. Later spreiden de 4 stempelarmen zich uit, maar in dezen toestand is spontane zelfbestuiving onmogelijk, want de stijl is gewoonlijk naar ééne zijde gebogen, en merkelijk langer dan de lange meeldraden. Bij het einde van den bloei (fig. 103,1) worden de stempelarmen naar onderen teruggeslagen ; in sommige bloemen komt hunne binnenzijde alsdan met de helmknoppen der lange meeldraden in aanraking (spontane zelfbestuiving). In de meeste bloemen is de stijl echter zóó lang, dat de vrije uiteinden der teruggeslagen stempelarmen zich *boven* de helmknoppen der lange meeldraden bevinden : in dit geval is spontane zelfbestuiving onmogelijk.

Honig wordt, evenals bij de overige *Epilobium*'s, op den bodem der kelkbuis afgescheiden, en rondom de basis van den stijl verzameld Aan de basis der helmdragers draagt de kelkbuis van binnen een krans van haren, waarvan de toppen met den centralen stijl in aanraking zijn. Deze haren vormen een honigdeksel, en tevens een verzamelborstel voor het stuifmeel, dat uit de helmknoppen op deze haren valt. Ofschoon de bloemen vrij groot zijn (20 à 30 mill.)

worden zij (te Melle) door insecten weinig bezocht. Stuifmeel zooals bij *E. roseum*.

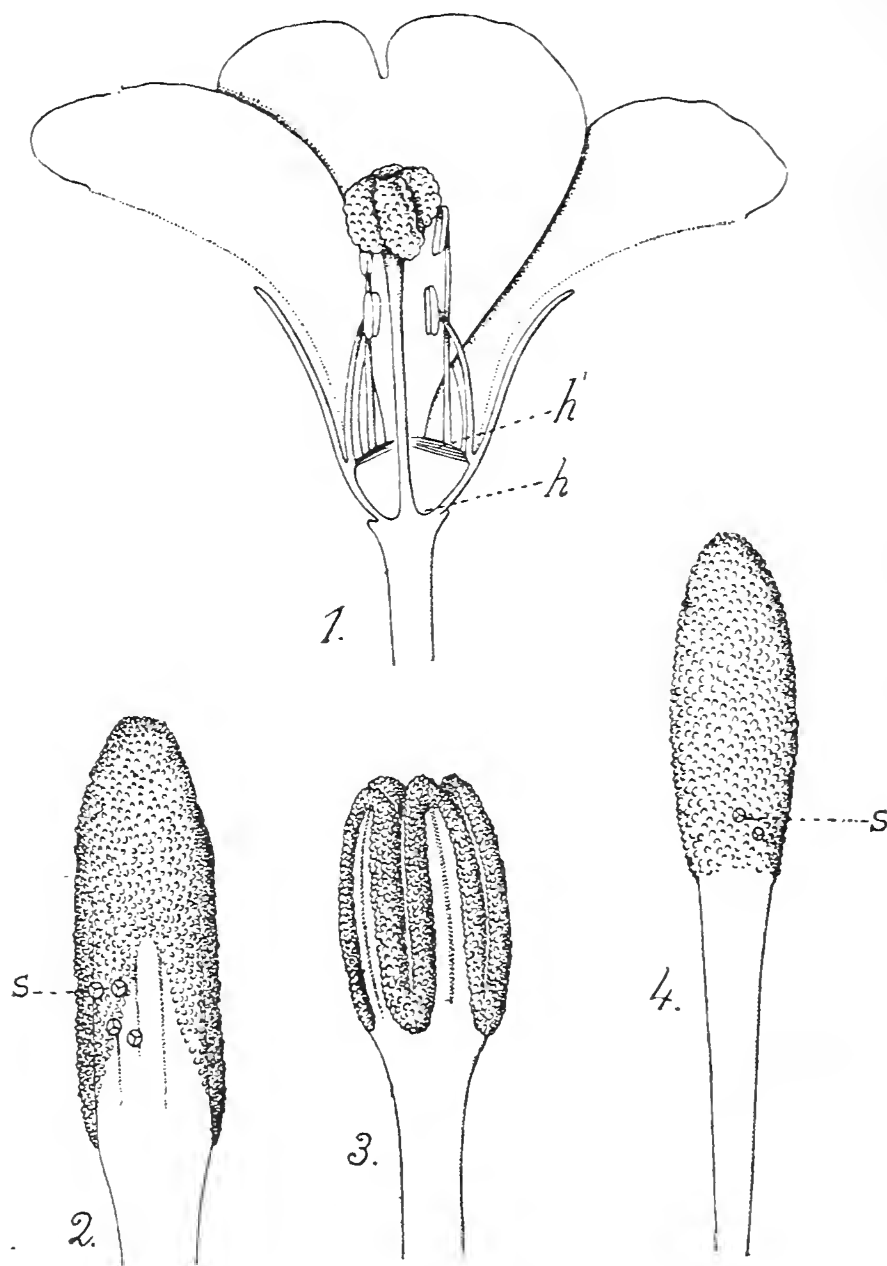


Fig. 103. — *Epilobium* (naar de natuur).

1. *Epilobium hirsutum*. — Bloem in de lengte doorgesneden, laatste stadium. Spontane zelfbestuiving. — *h*, honig. — *h'*, haren die den honig beschutten.
2. Een stempelarm van *Epilobium hirsutum*, vóór het opengaan der bloem ; buitenzijde. — *S*, stuifmeel (spontane zelfbestuiving binnen in den bloemknop, zie den tekst).
3. Stempel van *Epilobium montanum*, bloemknop. De 4 stempelarmen zijn nog tegen elkander aangedrukt.
4. Stijl van *Epilobium tetragonum*, bloemknop. — *S*, stuifmeel (spontane zelfbestuiving).

Bezoekers: Langtongige bijen : *Apis*, 1. 8. 94, Melle. - Allotrope Dipteren : een *kleine vlieg*, zuigend, raakt de korte meeldraden aan, maar *niet* den stempel ; 25. 7. 93, Melle — Lepidopteren : *Pieris*, zgd., Juli 1894.

600. **Epilobium roseum** Schreb. — Bleekrose met volkomen verborgen honig. (*Rose pâle à nectar partiellement caché*).

Bloemen veel kleiner dan bij de vorige soorten. — Alvorens de bloem ontluikt gaan de helmknoppen (althans die der 4 lange meeldraden) open : zij bevinden zich op gelijke hoogte als de stempelknots, en ontlasten hun stuifmeel op dezen (spontane zelfbestuiving). Bij het begin van den bloei zijn de 8 helmknoppen open ; de helmknoppen der 4 episepale (lange) meeldraden staan alsdan bij sommige exemplaren op gelijke hoogte als de geslachtsrijpe stempel, maar zijn van dezen verwijderd ; de helmknoppen der 4 epipetale meeldraden staan ½ à 1 mill. lager dan de stempel, maar zij zijn minder uitgespreid dan de 4 eerstgenoemde. Spontane zelfbestuiving is alsdan onmogelijk ; door insecten kan zelfbevruchting evengoed als kruisbevruchting bewerkstelligd worden. — Bij andere exemplaren kleven de helmknoppen der 4 lange meeldraden aan de stempelknots nadat zij hun stuifmeel hebben ontlast. Later worden hunne helmdragers langer, maar de helmknoppen komen van den stempel niet los : dientengevolge worden de genoemde helmdragers als veren *gespannen* en naar binnen gekromd. In sommige gevallen blijven zij in dien toestand tot het einde van den bloei, en kruising door insecten is alsdan bijna onmogelijk ; in andere gevallen springen zij successievelijk van den stempel los (eenigen tijd nadat de bloem ontloken is), waarbij het grootste gedeelte van hun stuifmeel op den stempel achtergelaten wordt.

Als de bloem zich sluit worden de helmknoppen tegen den stempel aangedrukt ; spontane zelfbestuiving is alsdan onvermijdelijk.

De 4 stempelarmen kleven aaneen tot een knots, die geheel met stempeltepels is bezet. Deze knots is korter en naar boven dikker dan bij *Epilobium tetragonum*. Wordt weinig bezocht.

Bij onze exemplaren waren de bloemen wit of bijna wit (iets rose), met bleekroode, aan de basis samenvloeiende strepen. Na den bloei wordt de bloemkroon rose. Honig wordt op den bodem der kelkbuis, rondom de basis van den stijl, afgescheiden en verzameld. De haren aan de basis der meeldraden (zie Nr 599) zijn weinig talrijk. De stuifmeelkorrels zijn tot tetraden vereenigd. Ieder tetrade is voorzien van 4 *zeer dunne* draden ; door deze draden worden de tetraden *zeer los* met elkander verbonden.

B e z o e k e r s : Lepidopteren: *Pieris Napi*, zgd., 24.7.92, Heusden.

601. **Epilobium tetragonum** L. — Bleekpurper met volkomen verborgen honig. (*Purpurin pâle à nectar complètement caché*).

Kenmerken : bladen tegenoverstaande of bijna tegenoverstaande, de bovenste soms afwisselend, zittend, aan de basis weinig of niet versmald. De beide randen van ieder blad aan hun voet in den vorm van twee verheven lijnen aan de oppervlakte van den stengel afloopend : deze lijnen zijn *ofwel* over hare geheele lengte afgezonderd, *ofwel* de lijnen van twee tegenover elkander staande bladen vloeien twee aan twee samen (deze beide inrichtingen kunnen aan hetzelfde exemplaar waargenomen worden) ; soms worden deze lijnen naar onderen onduidelijk. Uitgespreide bloemen gewoonlijk 8-10 mill. breed. Stempelknots ongeveer 2–2 ½ mill. lang, ongeveer 1 mill. dik ; stijl (zonder de knots) 1,75 à 3 mill. lang. (Cosson et Germain hebben door cultuurproeven bewezen dat *E. virgatum* Fries. (= *obscurum* Rchb.) en *E. tetragonum* L. tot één soort moeten vereenigd worden).

Kelkslippen 3,5-5 mill. lang, aan den top spits en iets kapvormig. Kelkbuis klok-kegelvormig, ongeveer 1-1,5 mill. diep. Honig rondom de basis van den stijl, op den bodem der kelkbuis afgescheiden, beschut door een haarring aan de basis der meeldraden (zooals in fig. 103,1). De helmknoppen gaan van binnen in den bloemknop open.

Eerste stadium : gesloten bloemknop, ongeveer 5,5 mill. lang. De toppen der kroonbladen steken ongeveer 0,25 mill. boven de toppen der kelkslippen uit. De helmknoppen der 4 lange (episepale) meeldraden staan op halver hoogte der stempelknots ; zij zijn met deze knots in aanraking, en hebben reeds het grootste gedeelte van hun stuifmeel ontlast op de stempeltepels, waarmede de knots dicht bezet is. De stuifmeelkorrels zijn geel, los vereenigd tot tetraden. *Reeds hebben enkele korrels een korte stuifmeelbuis in den stempel gedreven.* — Van de 4 korte (epipetale) meeldraden zijn er slechts 2 die beginnen open te gaan ; zij staan lager dan de stempelknots. (2. 7. 94 ; 4 ure 's namiddags ; zeer warm weder).

Tweede stadium. Bloemknop : de kroonbladen steken reeds 2 mill. boven de toppen der kelkslippen uit. De 8 helmknoppen zijn geledigd : de korte meeldraden zijn langer geworden en hebben het grootste gedeelte van hun stuifmeel op het onderste gedeelte van den stempel ontlast. Vele stuifmeelkorrels hebben reeds vrij lange stuifmeelbuizen in den stempel gedreven. Een aanzienlijke hoeveelheid honig op den bodem der kelkbuis.

Derde stadium : volkomen ontloken bloem. De lange meeldraden zijn gewoonlijk afstaande : hunne dragers zijn langer geworden, hunne helmknoppen staan iets hooger dan de top der stempelknots. De helmknoppen der korte meeldraden staan op halver hoogte van de stempelknots. De helmknoppen zijn bruin en ledig, de stempel zelf heeft een onooglijke bruinachtige kleur. (De stempel en de helmknoppen beginnen gewoonlijk reeds bruin te worden alvorens de bloem ontluikt.) De bloem sluit zich bij het einde van den bloei ; de helmknoppen worden alsdan tegen den stempel aangedrukt.

De hier beschreven waarnemingen werden bij *zeer* warm weder gedaan (2. 7. 94) ; als het weder minder warm is worden de helmknoppen en de stempel eerst bij het einde van den bloei bruin, en de ontwikkeling der voortplantingsorganen schijnt iets vertraagd te zijn.

In ieder geval is spontane zelfbestuiving onvermijdelijk ; kruisbevruchting is niet onmogelijk, maar zeer onwaarschijnlijk, want wij hebben nooit insectenbezoek gezien. Daar de zaadknoppen in ieder vruchtbeginsel vrij talrijk zijn is er een aanzienlijke hoeveelheid stuifmeel tot de bevruchting noodig.

602. **Epilobium montanum** Lam. — Als Nr 601. (*Comme le No 601*). — Schulz, Beiträge, I.

Bloemknop : De 4 stempelarmen zijn tegen elkander aangedrukt ; hunne buitenzijde is aan den rand met tepels bezet. De helmknoppen der 4 lange meeldraden zijn gewoonlijk reeds open alvorens de bloem ontluikt ; zij staan rondom de stempels en ontlasten een gedeelte van hun stuifmeel op de buitenzijde der stempelarmen : spontane zelfbestuiving is dus, in de meeste gevallen, vóór het ontluiken der bloem onvermijdelijk.

Ontloken bloem : als de bloem ontluikt steken de stempelarmen gewoonlijk een weinig boven de helmknoppen der lange meeldraden uit, en tevens beginnen zij zich aan hun top uit te spreiden. De epipetale meeldraden zijn nog kort, met gesloten helmknoppen. *De stijl wordt naar ééne zijde gebogen* : daarbij komen de stempelarmen schier altijd in aanraking met een der helmknoppen der lange meeldraden. Later, als de kroonbladen vlak of bijna vlak uitgespreid zijn, zijn de stempelarmen geheel uitgespreid. De stijl is nu nog meer naar ééne zijde gebogen, en in sommige bloemen zijn de meeldraden (vooral de lange meeldraden) naar de tegenovergestelde

zijde gebogen. De lange meeldraden zijn iets langer geworden. De korte meeldraden zijn nu ook langer geworden, en hunne helmknoppen zijn open.

Als de bloem zich sluit worden de stempelarmen opnieuw meer of minder volkomen tegen elkander aangedrukt. De kroonbladen sluiten zich, en aldus worden de helmknoppen der lange meeldraden, die gewoonlijk op gelijke hoogte als de toppen der stempelarmen staan, met de stempels in aanraking gebracht. De helmknoppen worden eindelijk bruin.

De relatieve lengte van den stijl en van de meeldraden is iets verschillend van de eene bloem tot de andere. De volkomen uitgespreide bloem is gewoonlijk 15 mill. breed. Honigafscheiding en honigdeksel zooals bij *E. hirsutum.*

Bezoekers: Hemitrope Dipteren: *Syrphus balteatus* Deg., 14. 9. 91, Nevel.—Coleopteren: *Melighetes*, 6. 7. 94, Melle.

603. **Epilobium (parviflorum** Schreb.) **molle** Lam. — Als voren. (*Comme l'espèce précédente*).

Stemt in hoofzaak met Nr 602 overeen, maar de stempelarmen zijn iets korter, en blijven tot het einde tegen elkander aangedrukt, of komen slechts aan den top van elkander los. De bloei begint een paar weken later dan bij Nr 602.

Bezoekers: *Pieris*, 4. 8. 94, Melle.

604. **Epilobium palustre** L. — Als voren. (*Comme les espèces précédentes*).

Stempel knotsvormig. Niet nader onderzocht.

605. **Circaea lutetiana** L. — Wit met half verborgen honig. (*Blanc à nectar partiellement caché*). — Müller, Fertilis., blz. 265.

Bloemen in losse trossen. Stempel tweelobbig. De stijl en de 2 divergeerende meeldraden ontspringen uit het centrum der bloem, en vormen een landingsplaats voor de bezoekers. Honig wordt afgescheiden door een vleezigen ring die de basis van den stijl omgeeft, en wordt op den bodem der bloem verzameld. Vruchtbeginsel onderstandig. Twee tweelobbige kroonbladen.

De stijl staat iets lager en steekt iets verder naar voren uit dan de 2 meeldraden : ten gevolge daarvan zetten de bezoekers zich gewoonlijk eerst op den stijl neder, en daarbij komt hun lichaam met den stempel in aanraking. Als het insect daarna dieper in de bloem kruipt om den honig te bereiken grijpt het de basis der beide meeldraden met de pooten vast ; het buigt deze meeldraden (waarvan de basis zeer dun is) naar binnen en naar onderen, en brengt aldus de helmknoppen in aanraking met zijne buikzijde. Somwijlen grijpt het insect slechts één der meeldraden en den stijl vast.

Het mechanisme der bloem gelijkt op dat van *Veronica Chamaedrys*. — Bij uitblijvend insectenbezoek gewoonlijk onvruchtbaar.

Bezoekers : Korttongige bijen : *Andrena parvula* K., ♀, smvrtd., 6. 7. 89, Melle. — Hemitrope Dipteren : *Melanostoma mellina* L., 5. 7. 89, Id.

Fam. LXXXII. Haloragideeën.

606. **Myriophyllum spicatum** L.

Bloemen roodachtig, alle boven het water (Kirchner, Flora). — Bestuiving door den wind ?

607. **Myriophyllum alterniflorum** D. C.

Bestuiving door het water ?

608. **Myriophyllum verticillatum** L. — Kirchner, Flora. — Ludwig, Kosmos, X, 1881.

Bloemen groenachtig-wit, boven het water (bestuiving door den wind ?). De plant draagt daarenboven ondergedompelde bloemen, die onder het water bevrucht worden.

Fam. LXXXIII. Hippurideeën.

609. **Hippuris vulgaris** L. — Windbloemig.

Bloemen klein, met 1 meeldraad en 1 stamper, alleenstaande in de oksels der bladen, groenachtig, proterogynisch.

Fam. LXXXIV. Lythraceeën.

610. **Lythrum Salicaria** L. — Rood-paarse bijenbloem. (*Mélittophile, rouge-violet*). — Müller, Fertilis., blz. 255. — Kirchner, Flora.

Bloemen talrijk, in fraaie rechtopstaande aren, horizontaal afstaande of schuin naar boven gericht. Kelkbuis met 10-12 tanden, die afwisselend langer en korter zijn. Kroonbladen 5-6, aan de keel der kelkbuis vastgehecht, de 3 onderste doorgaans iets langer dan de 2-3 bovenste. Als de bloem volkomen uitgespreid is staan de bovenste kroonbladen verticaal, terwijl de onderste schuin naar voren zijn gericht (de bloemen staan dicht bijeen, zoodat de kroonbladen niet altijd de noodige plaats hebben om zich regelmatig uit te spreiden). De meeldraden en de stijlen bevinden zich aan de onderzijde der bloem, en hunne uiteinden zijn naar boven gebogen, waaruit volgt dat insecten, die den honig op den bodem der kelkbuis trachten te bereiken, de voortplantingsorganen *met hunne buikzijde* aanraken. Honig wordt afgescheiden door den vleezigen bodem der bloem, en wordt rondom den korten steel van het vruchtbeginsel verzameld. De binnenzijde van den kelk is donkerrood.

De meeldraden zijn twaalf (soms 10) in getal. Het vruchtbeginsel draagt 1 stijl met 1 vrij dikken stempel.

Deze plant komt (evenals vele *Oxalis*-soorten) in drieërlei exemplaren voor ;

1° *Exemplaren met langstijlige bloemen.* De stijl steekt 6-8 mill. buiten de kelkbuis uit. De 6 (5) lange meeldraden steken 3-4 mill. buiten de kelkbuis uit, en de 6 (5) korte meeldraden zijn van binnen in de kelkbuis verborgen (fig. 104,1).

2° *Exemplaren met middelstijlige bloemen.* De lange meeldraden hebben ongeveer dezelfde lengte als de stijlen der langstijlige exemplaren, terwijl de stijl ongeveer evenlang is als de lange meeldraden *m* der langstijlige exemplaren ; de korte meeldraden zijn in de kelkbuis verborgen (fig. 104,2).

3° *Exemplaren met kortstijlige bloemen.* De lange en de korte meeldraden hebben respectievelijk dezelfde lengte als de stijlen in de langstijlige en in de middelstijlige exemplaren ; de stijl is in de kelkbuis verborgen (fig. 104,3 en 4).

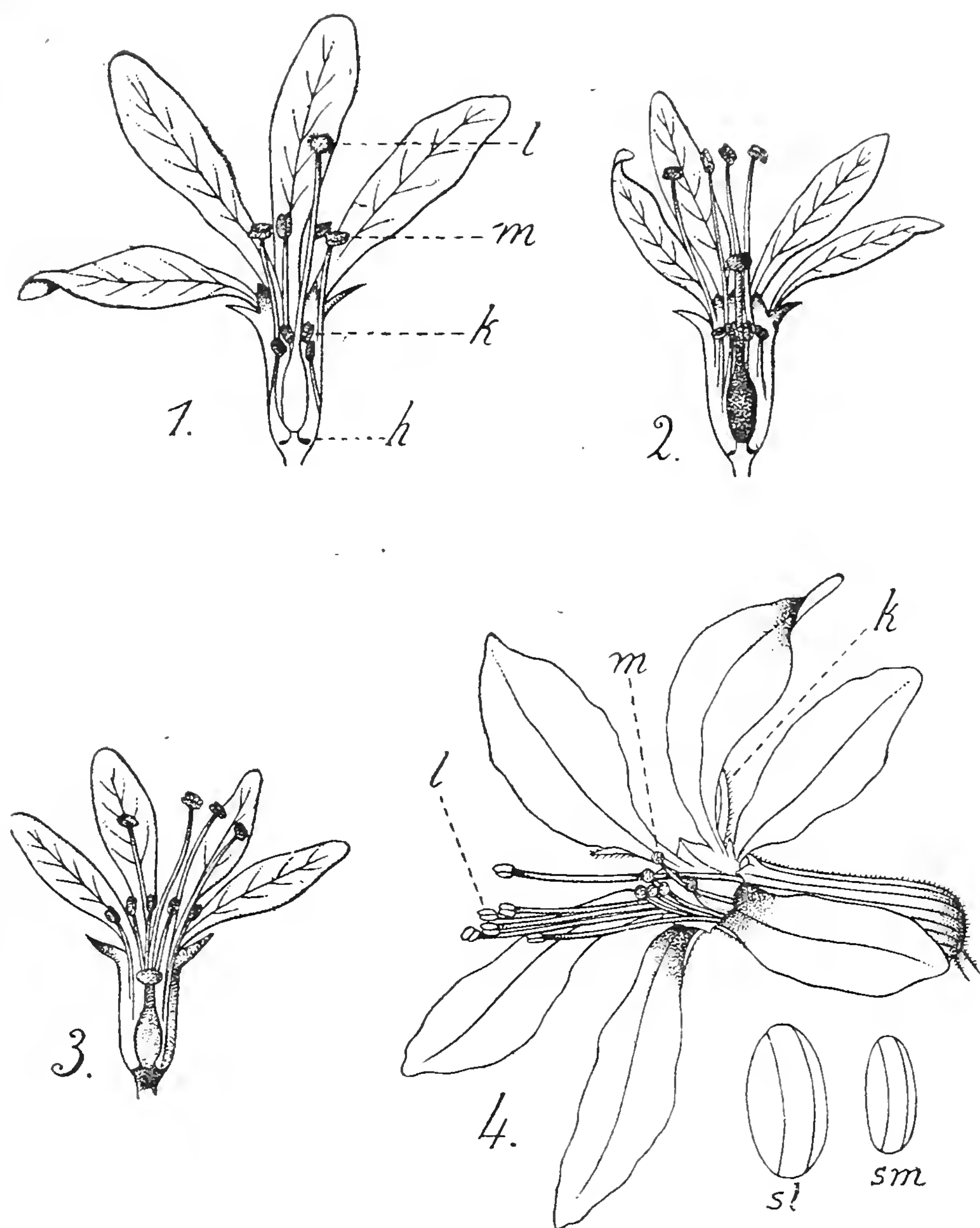


Fig. 104. — *Lythrum Salicaria.*

1. Langstijlige bloem, in de lengte doorgesneden. — *h*, honig. — *l*, stempel. — *m* en *k*, meeldraden. (Naar Müller).
2. Middelstijlige bloem, id. (Naar Müller).
3. Kortstijlige bloem, id. (Naar Müller).
4. Kortstijlige bloem, van ter zijde gezien. — *l*, lange meeldraden. — *m*, korte meeldraden. — *k*, een der behaarde slippen van den bijkelk, gedeeltelijk achter het overeenkomstige kroonblad verborgen. — *sl*, stuifmeelkorrel der meeldraden *l*. — *sm*, id. der meeldraden *m*.

De stempel en de twee groepen helmknoppen bevinden zich dus, in iederen vorm, op drie verschillende niveaux, *l*, *m* en *k*.

Deze inrichting doet aan de heterostylie (zie *Primula*, *Hottonia*, *Polygonum Fagopyrum*, enz.) denken, en wordt *trimorphisme* of *trimorphe heterostylie* genoemd.

De stuifmeelkorrels der langste meeldraden *l* (middelstijlige en kortstijlige bloemen) zijn groen, die der middelste *m* en der kortste *k* zijn geel. De grootte der stuifmeelkorrels is evenredig aan de lengte

der meeldraden die ze voortbrengen ; het verschil tusschen de korrels der middelste en der kortste meeldraden is echter gering. De stempeltepels der lange stijlen zijn langer en meer uiteengespreid dan die der middelste en der korte stijlen ; in dit opzicht bestaat er tusschen de stijlen *m* en *k* slechts een gering verschil.

Een insect dat, met inbegrip der slurf, 12 à 15 mill. lang is, zal de kortste organen *k* (♂ en ♀) met zijne slurf of met de onderzijde van zijn kop, de middelste organen *m* (♂ en ♀) met de buikzijde van zijn lichaam, en de langste organen *l* (♂ en ♀) met een meer naar achteren gelegen gedeelte van zijn lichaam aanraken. Als het insect nu achtereenvolgens bloemen van de verschillende vormen bezoekt zal *legitieme kruising* in de meeste gevallen plaats grijpen. (Zie hooger, Bot. Jaarb., V, blz. 192).

Legitieme kruising is op 6 verschillende wijzen mogelijk, nl. :

l ♂ (middelstijlige bloem) × l ♀
l ♂ (kortstijlige „) × l ♀
m ♂ (langstijlige „) × m ♀
m ♂ (kortstijlige „) × m ♀
k ♂ (langstijlige „) × k ♀
k ♂ (middelstijlige „) × k ♀

Illegitieme kruising is op 12 verschillende wijzen mogelijk, nl. :

l ♂ (middelstijlige bloem) × m ♀
l ♂ („ „) × k ♀
l ♂ (kortstijlige „) × m ♀
l ♂ („ „) × k ♀
m ♂ (langstijlige „) × l ♀
m ♂ („ „) × k ♀
m ♂ (kortstijlige „) × l ♀
m ♂ („ „) × k ♀
k ♂ (langstijlige „) × l ♀
k ♂ („ „) × m ♀
k ♂ (middelstijlige „) × l ♀
k ♂ („ „) × m ♀

Darwin heeft de resultaten der 18 mogelijke bevruchtingswijzen proefondervindelijk bestudeerd, en bevonden dat legitieme bevruchting alleen door volle vruchtbaarheid wordt gevolgd, terwijl illegitieme bevruchting minder goede gevolgen heeft. Illegitieme bevruchting kan met een kruising tusschen verschillende plantensoorten

van hetzelfde geslacht (bastaardvorming) vergeleken worden, wat de eigenschappen der nakomelingen en de vruchtbaarheid betreft.

Bezoekers: Langtongige bijen: *Bombus Hypnorum* L., ♂, 5. 7. 89, Melle. *B. pratorum* L., ♂, id. Id. *B. lapidarius* L., ♂, 4. 9. 91, Meirelbeke. *B. silvarum* L., ♀, 10. 9. 91, Poesel. *B. cognatus* Steph., ☿, 17. 7. 87, 20. 7. 92, Heusden. *B. agrorum* F., var. *tricuspis* Kriechb., ☿, 25. 7. 92, Heusden. — Hemitrope Dipteren: *Eristalis tenax*, 6. 8. 86, Melle. *E. intricarius* L., 5-6. 7. 89, Melle; 27. 8. 87, Heusden. *Helophilus pendulus* L., 5-6. 7. 89, Melle; 4. 9. 91, Meirelbeke. *Melanostoma mellina* L., 4. 9. 91, Id. *Rhingia campestris* Meig., 25. 8. 90, Drongen; 4. 9. 91, Meirelbeke. — Lepidopteren: *Pieris Brassicae*, 7. 9. 86, Melle. *P. Napi*, 5. 7. 89, 21. 8. 86, 23. 8. 87, 7. 9. 86, Drongen, Melle. *Hesperia*, 17. 7. 87, Heusden. Nachtvlinder, 4. 9. 91, en *Polyomnatus*, 4. 8. 94, Melle.

611. **Peplis Portula** L. — Rose met blootliggenden honig. (*Rose a nectar librement exposé*).

Bloemen zeer klein, zittend of bijna zittend, alleenstaande in de oksels der bladen. Twee zeer kleine schutblaadjes aan den voet van ieder bloem. Kelk klokvormig, met 6 lange en 6 *veel kortere* tanden die met de eerstgenoemde afwisselen. De 6 lange kelktanden vormen den *bijkelk*. De wand der klokvormige kelkbuis vertoont 12 nerven: de nerven die met de lange kelktanden overeenstemmen zijn tot aan de basis duidelijk, terwijl de nerven die met de 6 korte kelktanden overeenstemmen naar onderen soms onduidelijk worden. Kroonbladen bleekrose, op de kelkbuis ingeplant, tegenover de lange kelktanden gezeten, zeer klein, spoedig afvallend, soms ontbrekend. Meeldraden 6, op de kelkbuis, tegenover de korte kelktanden ingeplant. Stamper enkelvoudig, met een schijfvormigen, bijna zittenden stempel. Rondom de basis van het vruchtbeginsel, op den bodem der kelkbuis een groenachtige honigklier (honigafscheiding zeer gering).

Gedurende den bloei staat de kelk wijd open. Het opengaan van den kelk wordt echter op de middellinie door het overeenkomstige

stengelblad eenigszins belemmerd, waaruit volgt dat de openstaande kelk in de transversale richting wijder uitgespreid is dan in de mediane richting. De 6 meeldraden zijn aan hun top een weinig naar binnen gebogen. De voorste en de achterste meeldraad spreiden zich niet zoo ver uit als de 4 andere meeldraden, daar zij in hunne uitspreiding tegengehouden worden door den kelk, die zelf op middellinie tusschen den stengel en het draagblad geklemd wordt. Daaruit volgt dat de helmknoppen van den voorsten en van den achtersten meeldraad bijna steeds in aanraking komen met den stempel : spontane zelfbestuiving is dus onvermijdelijk. Als de bloem zich sluit worden al de helmknoppen tegen den stempel aangedrukt.

De voorafgaande beschrijving werd gemaakt naar exemplaren die in een *droge* sloot groeiden (Meirelbeke bij Gent, 4.7.94). Exemplaren met drijvende stengels hebben wij niet onderzocht. — Nooit bezoekers gezien.

FAM. LXXXV. Rosaceeën.

612. **Crataegus Oxyacantha** L. — Wit met blootliggenden honig. (*Blanc à nectar librement exposé*).

Door haren bouw stemt de bloem in hoofzaak met die van *Pyrus communis* overeen (fig. 105). Bij de door ons onderzochte exemplaren was er nooit meer dan 1 stijl.

Het onderstandig vruchtbeginsel wordt omgeven door den bekervormigen bloembodem (kelkbuis), en is met dezen beker volkomen vergroeid. Aan den rand van den beker treffen wij 5 kelkslippen, 5 witte kroonbladen en talrijke meeldraden aan. In 't centrum der bloem, rondom de basis van den stijl, een geelachtige honigschijf. De honig wordt gedeeltelijk beschut door de wollige haren, die zich aan den voet van den stijl bevinden.

Bloem sterk riekend. Proterogynisch. Als de bloem ontluikt is de stempel geslachtsrijp; de buitenste meeldraden staan rechtovereind, de binnenste zijn naar binnen gebogen. In dit stadium is kruisbevruchting door insecten alleen mogelijk. Een à 2 dagen later beginnen de helmknoppen der buitenste meeldraden open te gaan. Bij koud, betrokken weder blijven de binnenste meeldraden omgebogen ; de buitenste staan hooger dan de stempel, en daar zij een weinig naar den stempel gebogen blijven kan spontane zelfbestuiving in vele

gevallen plaats grijpen. Bij helder, warm weder spreiden al de meeldraden zich uit; de helmknoppen worden aldus van den stempel verwijderd, en de honig wordt geheel ontbloot. (KIRCHNER, Flora).

Bezoekers: Langtongige bijen: *Apis*, 25. 5. 85, Mei 86, Melle. — Korttongige bijen: *Sphecodes geoffrellus* K., ♀, 25. 5. 85, Melle. — Hemitrope Dipteren: *Volucella*, id. Id. *Eristalis tenax*, 22. 5. 89, Meirelbeke. — Allotrope Dipteren: *Empis tessellata* F., id. Id. *Siphona geniculata* Deg., 24. 5. 92, Deurel. — Coleopteren: *Limonius aeruginosus* Oliv. (cylindricus Paypul), zgd., 18. 5. 90, Bellem. *Cetonia stictica*, 31. 5. 86, Melle. *Attagenus Pellio* L., ♀, 21. 5. 90, Landeghem. *Anthrenus Pimpinellae* zgd., id. Id., *Trixagus fumatus* F., 20-27. 5. 86, Melle. *T. tomentosus* Deg., talrijk, id. Id. *Anaspis Geoffroyi* Müll. (*humeralis* Oliv.), talrijk. 21. 5. 90, Landeghem. *Grammoptera ruficornis* F., id. Id.

613. **Pyrus Malus** L. (Appelboom). — Wit of iets rose met blootliggenden honig. (*Blanc ou rosé à nectar librement exposé*). — KIRCHNER, Beiträge, 1890, blz. 36.

De grootte der bloemen verschilt van de eene varieteit tot de andere. Over dag zijn de bloemen bijna reukeloos; 's nachts verspreiden zij daarentegen een aangename lucht. Zij worden door nachtvlinders veel bezocht. De bloemen hebben van den regen veel te lijden. KIRCHNER heeft meermalen waargenomen dat al de helmknoppen na een regenvlaag bedorven waren.

Honigafscheiding zooals bij Nr 614 (fig. 105). Als de bloem ontluikt zijn de stempels geslachtsrijp; de meeldraden staan alsdan rechtovereind en hunne helmknoppen zijn gesloten. In dezen toestand is kruisbevruchting door insecten alleen mogelijk. — Bij sommige varieteiten zijn de meeldraden nagenoeg evenlang als de 5 stijlen; bij andere varieteiten zijn zij korter dan de stijlen. Ongeveer 2 dagen na het ontluiken der bloem beginnen de helmknoppen der buitenste meeldraden open te gaan, en daarna komen de binnenste aan de beurt. De meeldraden spreiden zich daarbij slechts weinig uiteen: bij de varieteiten met lange meeldraden, waar de helm-

knoppen nagenoeg op gelijke hoogte staan als de stempels, kan spontane zelfbestuiving dus gemakkelijk plaats grijpen. Dit kan ook bij 't einde van den bloei plaats grijpen, daar de stijlen zich alsdan naar buiten krommen, waardoor de stempels met de helmknoppen in aanraking gebracht worden. Gedurende het tweede tijdperk kunnen de bezoekers kruisbevruchting en zelfbevruchting bewerkstelligen. De bloei van iedere bloem duurt 5-6 dagen. (Naar KIRCHNER.)

Het ware interessant de bevruchting der bloemen onzer voornaamste cultuurvarieteiten zorgvuldig te bestudeeren, in verband met de vruchtbaarheid, enz.

Waarschijnlijk is deze soort niet inheemsch in ons gebied.

614. **Pyrus communis** L. — Zooals Nr 615. (*Comme le N° 615*). — MÜLLER, Fertilisation. — KIRCHNER, Beiträge, 1890, blz. 35.

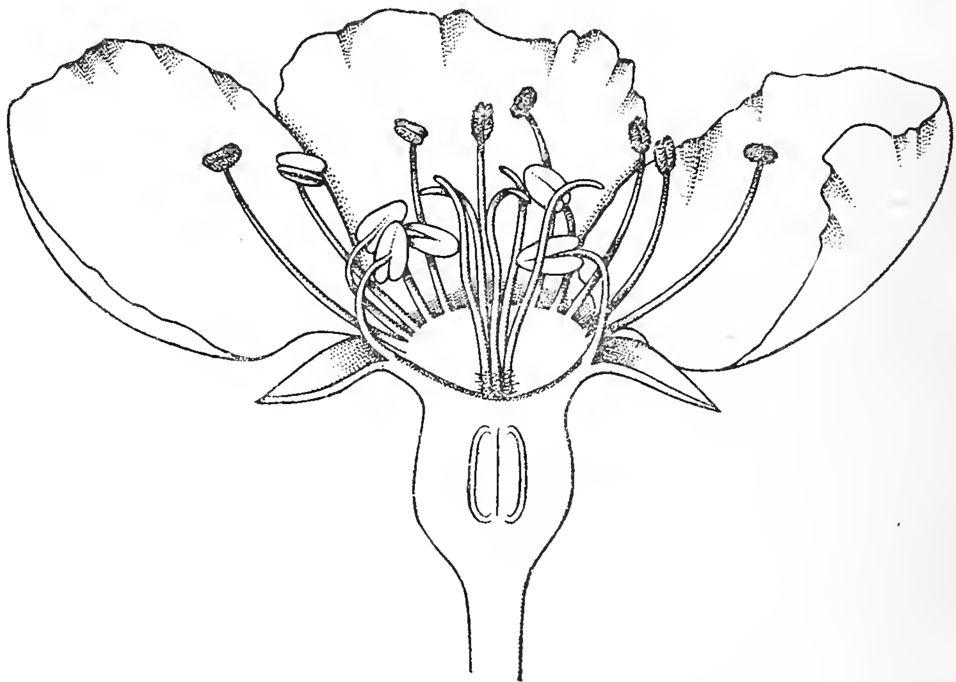


FIG. 105. — *Pyrus communis* (naar de natuur).
Bloem, in de lengte doorgesneden. Een zeker aantal meeldraden hebben zich reeds uitgespreid en hebben hun stuifmeel ontlast ; de overige zijn nog naar binnen omgebogen, en hunne helmknoppen zijn nog gesloten.

Als de bloem ontluikt zijn de stempels geslachtsrijp ; de helmknoppen zijn gesloten en de meeldraden zijn naar binnen omgebogen. Indien de bloem in dezen toestand insectenbezoek ontvangt is kruisbevruchting alleen mogelijk. Deze ♀ toestand duurt 2-4 dagen. Later worden de meeldraden successievelijk rechtgebogen en uitgespreid (de buitenste komen eerst aan de beurt) en tevens gaan

hunne helmknoppen open. Spontane zelfbestuiving is mogelijk door de uitspreiding der stijlen, zooals bij Nr 613. De stempels staan *op een lager niveau* dan de helmknoppen. Rondom de basis der stijlen een geelachtige, schotelvormige honigklier. De stijlen zijn aan hunne basis behaard. — Honigafscheiding gering.

De bloei van ieder bloem duurt 5-7 dagen. De verschillende variëteiten dienen nader onderzocht en vergeleken te worden. Wordt in ons gebied weinig bezocht. De bloemen worden door den regen weinig beschadigd. Waarschijnlijk niet inheemsch.

615. **Sorbus Aucuparia** L. — Wit met blootliggenden honig. (*Blanc à nectar librement exposé.*) — Müller, Fertilisation.

Proterogynisch. Als de bloem ontluikt zijn de stempels geslachtsrijp en de helmknoppen gesloten. De buitenste meeldraden staan recht overeind ; de binnenste zijn naar binnen gebogen, en hunne helmknoppen staan lager dan de stempels. De helmknoppen worden geheel met stuifmeel bedekt als zij opengaan. Bij koud, betrokken weder blijven de binnenste meeldraden naar binnen gebogen nadat hunne helmknoppen opengegaan zijn, terwijl de buitenste meeldraden naar de stempels gebogen zijn, met hunne helmknoppen boven de stempels : bij uitblijvend insectenbezoek grijpt spontane zelfbestuiving dus plaats. — Bij helder, warm weder spreiden de meeldraden zich uit, en hunne helmknoppen worden van de stempels verwijderd : daardoor wordt kruisbevruchting (door insecten) bevorderd.

Honig afgescheiden zooals bij Nr 614, door haren aan de basis der stijlen beschut. Bloemen klein, maar vele bijeen.

Bezoekers : Langtongige bijen : *Apis*, Mei 1894, Gent.

616. **Rosa canina** L. — Bleekrose pollenbloem. (*Rose-pâle, à pollen*). — Müller, Fertilisation. — Heinsius, Bot. Jaarb., IV, blz. 55.

Bloembodem (kelkbuis) urnvormig. Kelkslippen 5, vrij lang. De rand van den urnvormigen bloembodem verheft zich tot een dikken, vleezigen ring (*g*), die in 't midden de stijlen doorlaat, zoodat de

stempels naar buiten uitsteken. De vruchtbeginsels zitten op steeltjes, geheel verborgen in den hollen bloembodem, die inwendig behaard is. De stempels hebben een onregelmatige gedaante en zijn zeer kleverig. Meeldraden zeer talrijk, uitgespreid als de bloem ontluikt. De stempels en de vleezige ring vormen de gewone landingsplaats voor de bezoekers. De bloem is homogaam, en verspreidt een aangenamen geur ; zij is echter van honig verstoken.



FIG. 106. — *Rosa canina* (naar de natuur).

Bloem, in de lengte doorgesneden ; de kroon is nog niet volkomen uitgespreid. *b*, wand van den urnvormigen bloembodem. — *g*, vleezige ring die in 't midden de stijlen doorlaat.

Bezoekers : Allotrope Dipteren : *kleine Vliegjes*. — Coleopteren : *Dasytes* sp., *Leptura* sp. — 16-20. 6. 94, Melle.

617. **Rosa arvensis** L. — KIRCHNER, Neue Beob., 1886. — Stemt met de vorige soort overeen.

618. **Geum urbanum** L. — Geel met volkomen verborgen honig. (*Jaune à nectar complètement caché*). — Müller, Fertilisation. — Schulz, Beiträge, I, blz. 34, en II, blz. 186.

De kelkbuis is ondiep, schotelvormig : zij draagt de kelk- en bijkelkslippen, de kroonbladen en de meeldraden aan haren rand. Het centrum der schotelvormige kelkbuis wordt ingenomen door den sterk verheven, bijna rolronden bloembodem, waarop een groot aantal eenbladige stampers zitten.

Het bovenste gedeelte der vruchtbeginsels is behaard ; hun onderste gedeelte is kaal ; tusschen de vruchtbeginsels is de bloembodem behaard. De stijlen zijn op de helft hunner hoogte knievormig gebogen.

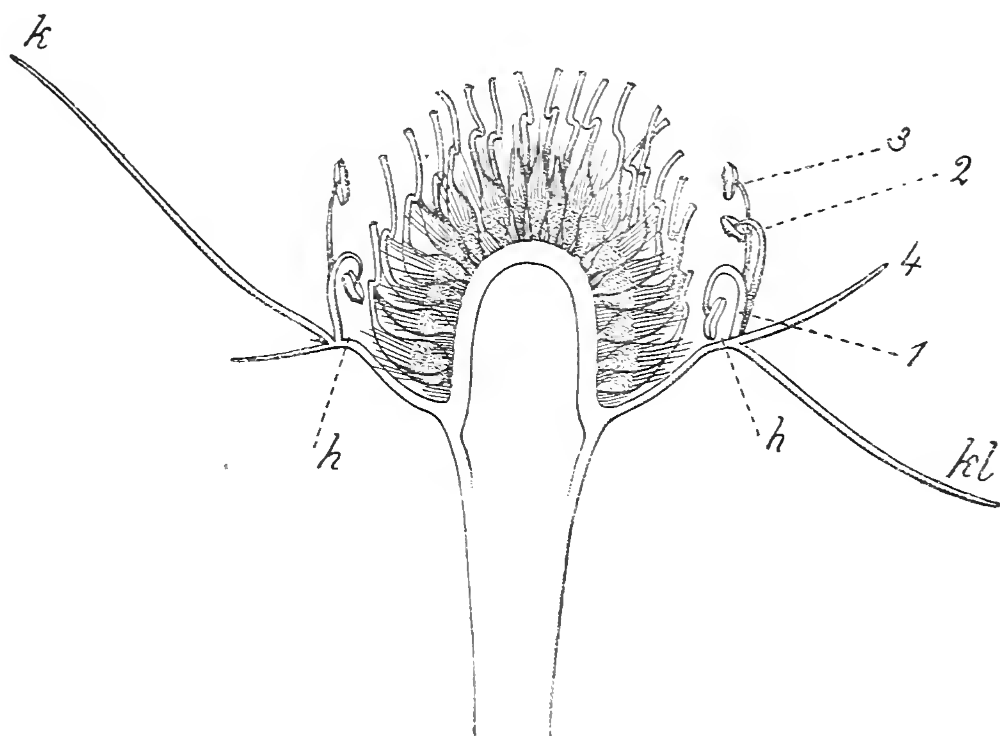


Fig. 107. — *Geum urbanum* (naar de natuur).
Bloem in de lengte doorgesneden.
k, kroonblad. — *kl*, kelkslip. — *h*, *h*, honigklier. — *1*, *2*, *3*, *4*, successieve toestanden der meeldraden (iets geschematiseerd).

Honig wordt afgescheiden door een groene, vleezige, ringvormige klier (*h*), aan de binnenzijde van de basis der meeldraden.

Als de bloem ontluikt zijn de meeldraden naar binnen gebogen (zooals *1* in fig. 107), op zulke wijze dat hunne helmknoppen rondom de buitenste stampers liggen, terwijl de geslachtsrijpe stempels der binnenste stampers in 't centrum der bloem uitsteken. De

buitenste meeldraden worden nu rechtgebogen, en hunne helmknoppen gaan open (zooals *2* en *3* in fig. 107), en eindelijk richten zij zich naar buiten, en de helmknoppen vallen af (zooals de meeldraad *4*). De ontwikkeling der meeldraden schrijdt op de aangegeven wijze van buiten naar binnen voort, zoodat men in een enkele bloem te gelijker tijd al de successieve toestanden der meeldraden kan aantreffen. Als de meest naar binnen staande meeldraden hunne beurt krijgen ontlasten zij schier altijd een gedeelte van hun stuifmeel op de buitenste stempels (spontane zelfbestuiving). Dŏor de zwakke proterogynie wordt kruisbevruchting door insecten bevorderd.

(Volgens Schulz vertoont deze soort veel verscheidenheid wat de grootte der bloemen betreft : de grootbloemige exemplaren zijn vrij sterk proterogynisch, de kleinbloemige zijn bijna homogaam (overgangsvormen). — Behalve de ☿ bloemen komen ook (vrij zelden) ♂ bloemen voor. De ♂ bloemen zijn doorgaans tamelijk klein, en worden gewoonlijk gedragen door individuen die tevens groote proterogynische bloemen dragen. Enkele zuiver ♂ exemplaren werden in het Schkeuditzer woud, tusschen Halle en Leipzig, aangetroffen).

Wordt in ons gebied weinig bezocht. Honigafscheiding gering.

Bezoekers: Allotrope Dipteren : *klein vliegje*, 28. 5. 94, Melle.

619. **Comarum palustre** L. — Bruinrood met half verborgen honig. (*Brun-rougeâtre à nectar partiellement caché*). — Heinsius, Bot. Jaarboek, IV, blz. 65.

Kelk 5spletig, zeer groot, aan de binnenzijde fraai bruin gekleurd. Daarenboven een bijkelk, waarvan de bladen, afwisselend met de deelen van den kelk en daarbuiten ingeplant, veel kleiner en eveneens van binnen gekleurd zijn. Het is de kelk, die de bloemen het meest in 't oog doet vallen. De 5 kroonbladen zijn veel kleiner dan de kelkslippen en helderder rood van kleur. Al verder naar binnen treffen wij een twintigtal meeldraden aan, geplaatst in drie kransen (zooals bij *Fragaria*, Nr 620). Aan hun voet, naar de binnenzijde (op dezelfde plaats als bij *Fragaria*, zie fig. 108), vindt men honig in groote hoeveelheid. De honigklier is groen, tegenover ieder kroonblad verbreed tot een schoteltje dat aan zijn buitenrand, aan

de basis van den overeenkomstigen epipetalen meeldraad, een duidelijken inham vertoont. De 5 schoteltjes worden door de bases der episepale meeldraden van elkander gescheiden.

Het centrum der bloem wordt ingenomen door den sterk verheven bloembodem, waarop een groot aantal eenbladige stampers zitten, die bestaan uit een vruchtbeginsel met een zijdelings ingeplanten stijl en een enkelvoudigen stempel. — Bloemen proterandrisch : in het ♂ stadium vindt men de meeldraden bijna loodrecht overeind staande, met opengesprongen helmknoppen. In oudere bloemen zijn de helmdragers achterover gebogen en de helmknoppen afgevallen. Daarentegen zijn nu de stempels in staat, stuifmeel te ontvangen. (Beschrijving grootendeels ontleend aan HEINSIUS, loc. cit.). — Wij hebben nooit de gelegenheid gehad het insectenbezoek gade te slaan.

620. **Fragaria vesca** L. — Wit met half verborgen honig. (*Blanc, à nectar partiellement caché.*) — MÜLLER, Fertilisation. — SCHULZ, Beiträge, II. — Zie ook, over bastaardvorming in het geslacht *Fragaria*, de belangrijke verhandeling van MILLARDET : *Note sur l'hybridation sans croisement ou fausse hybridation*, in Mém. Soc. Sciences physiques et naturelles de Bordeaux, t. IV (4e série), 1894 (afzonderlijk verkrijgbaar bij Feret et fils, Bordeaux).

Kelkbuis kort, bijna vlak uitgespreid. Aan de basis en aan de binnenzijde der meeldraden een honigafscheidende ring (*h*) ; honig tusschen de meeldraden en de buitenste stampers verborgen. Aan de basis der bloemkroon treffen wij een twintigtal meeldraden aan, geplaatst in 3 kransen. De binnenste krans bevat 5 episepale meeldraden (*1*) ; daarop volgt naar de buitenzijde een tweede krans van 5 epipetale meeldraden (*2*) ; de buitenste krans bevat tien meeldraden (*3*), die in stand afwisselen met de 10 meeldraden der beide eerstgenoemde kransen, als één krans beschouwd. Het centrum der bloem wordt ingenomen door den sterk verheven bloembodem, waarop een groot aantal eenbladige stampers zitten. De witte kroonbladen zijn veel grooter dan de kelkslippen. Er is een bijkelk, waarvan de 5 deelen aan de buitenzijde der kroonbladen staan en soms meer of minder tweedeelig zijn. Als de bloem ontluikt zijn de stempels geslachtsrijp ; eenigen tijd daarna gaan de helmknoppen

open. De helmknoppen zijn van buiten naar binnen samengedrukt, en gaan aan hun rand open. Stuifmeel kan uit de helmknoppen op de stempels vallen, vooral als de bloem schuin staat. — Schaduwplant. Wordt weinig bezocht.

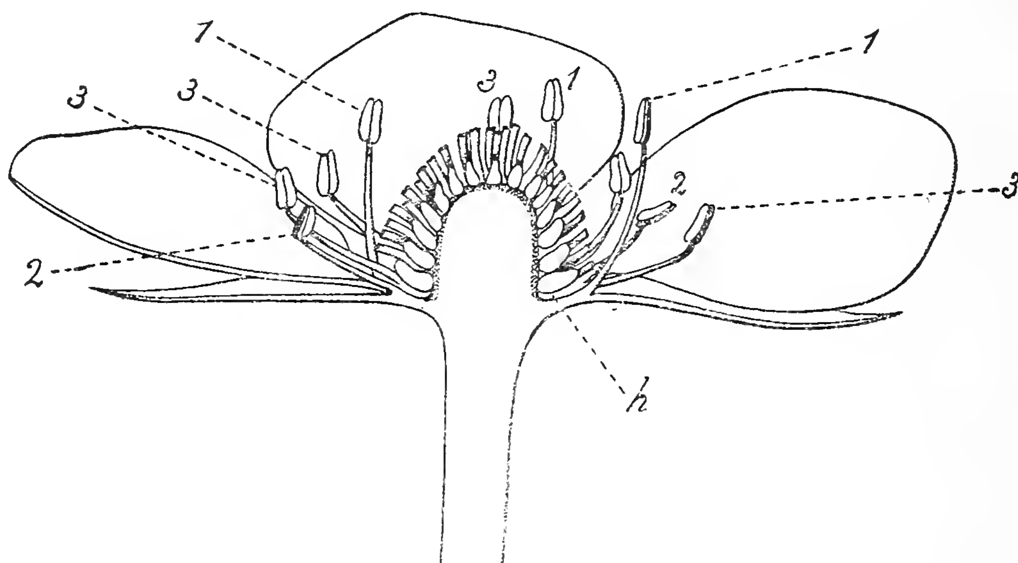


Fig. 108. — *Fragaria vesca* (naar de natuur).
Bloem in de lengte doorgesneden.
h, honigklier. — *1*, episepale meeldraden. — *2*, epipetale meeldraden. — *3*, meeldraden van den buitensten krans.

Bezoekers : Korttongige bijen : *Sphecodes Geoffrellus* K., ♀, 18. 5. 89, Melle. — Allotrope Dipteren : *Anthomyia platura* Meig, ♂, 18. 5. 85, Id. *Hylemyia cinerella* Meig., ♀, 22 5. 86, Id. *Empis tessellata* F., 25. 5. 90, Bellem. — Coleopteren : *Trixagus tomentosus* Deg., 3. 6. 88, Bellem. *Anthobium torquatum* Marsh., 18. 5. 89, Melle. *Melighetes*, 19. 5. 90, Bellem.

621. **Potentilla Anserina** L. — Geel met half verborgen honig. (*Jaune à nectar partiellement caché*).

De bloem is naar hetzelfde plan als *Fragaria* gebouwd. Kroonbladen 5, langer en breeder dan de kelkslippen. De kelkbuis heeft de gedaante van een ondiepen schotel, die aan zijn rand (aan de basis der kelkslippen en der kroonbladen) een twintigtal meeldraden draagt. Door hun stand stemmen deze meeldraden met die van *Fragaria vesca* overeen (de epipetale zijn de kortste, de episepale zijn de langste ; de 10 meeldraden van den buitensten krans houden, wat hunne lengte betreft, het midden tusschen de episepale en de

epipetale). Het centrum der bloem wordt ingenomen door den bloembodem, die hier minder sterk verheven is dan bij *Fragaria*, en, evenals bij deze, talrijke eenbladige stampers draagt. Tusschen de stampers is de bloembodem behaard. Ieder stamper bestaat uit een kaal vruchtbeginsel met een zijdelings ingeplanten stijl en een stempel. Aan de basis der meeldraden en aan hunne binnenzijde een gele, glanzige, honigafscheidende ring, die rondom de bloem loopt ; tusschen den genoemden ring en de buitenste stampers treffen wij een aantal korte, witte haren aan. Aan de buitenzijde der meeldraden is de kelk (vooral de basis der kelkslippen) eveneens geel, glanzig en iets honigafscheidend. De helmknoppen zijn, evenals bij *Fragaria*, van buiten naar binnen samengedrukt, en gaan aan hunne randen open. De bloem is homogaam. Spontane zelfbestuiving kan plaats grijpen, daar stuifmeel uit de helmknoppen op de stempels (althans op de buitenste stempels) kan vallen. — (Bij de door ons onderzochte exemplaren waren de kelkslippen gaaf, de slippen van den bijkelk meer of minder regelmatig in slipjes gedeeld). — Wordt weinig bezocht.

Bezoekers: Allotrope Dipteren : *Onesia sepulcralis* en *Scatophaga merdaria* F., 6. 6. 91, Deurel. *Anthomyia aestiva* Meig., talrijk, ♂ en ♀, 23. 5. 89, Oostakker.

622. **Potentilla reptans** L. — Zooals Nr 621. (*Comme le N° 621*).

Stemt (volgens Müller) met de vorige soort overeen. Bloemen 5-tallig.

Bezoekers : Hemitrope Dipteren : *Eristalis tenax* en *Eristalis arbustorum*, 2. 7. 89, Blankenkerghe (in de zeeduinen, buiten de grenzen van ons gebied). — Allotrope Dipteren : *kleine Vliegjes*, 24. 5. 94, 30. 7. 93, Melle.

623. **Potentilla procumbens** Sibth. — Zooals Nr 621. (*Comme le N° 621*).

Stemt in hoofdzaak met de vorige soorten overeen. Bloemen gewoonlijk 5-tallig, doorgaans grooter dan bij de volgende soort.

Bezoekers : Hemitrope Dipteren : *Eristalis aeneus* Scop., *E. arbustorum* L., *Melithreptus dispar* Löw, 29.8.88,

Bellem. - Allotrope Hymenopteren : *Cephus pygmaeus* L., 23. 6. 88, Ingelmunster.

624. **P. Tormentilla** Nestl. — Zooals N^r^ 621. (*Comme le N° 621*).

Stemt in hoofdzaak met N^r^ 621 overeen, maar bloemen gewoonlijk kleiner, 4-tallig. Kroonbladen aan hun voet donkergeel. Stampers weinig talrijk. De stijlen staan in 't centrum der bloem, onregelmatig tot een bundeltje vereenigd ; de meeldraden zijn afstaande, de helmknoppen zijn van de stempels verwijderd. Dientengevolge is spontane zelfbestuiving bijna onmogelijk. Honig wordt op dezelfde wijze als bij *P. anserina* (aan de binnenzijde en ook aan de buitenzijde der meeldraden) afgescheiden.

Bezoekers : Korttongige bijen: *Andrena fucata* Smith, ♂ ; 3. 6. 88, Bellem. *A. tibialis* K., ♀ ; *A. parvula* K., ♀; *A. chrysopyga* Schenck ♀ ; *Halictus albipes* F., ♀ ; *H. minutus* K., ♀ ; alle 3. 6. 88, Bellem. *H. Smeathmanellus* K., ♀, 23. 6. 88, Ingelmunster. — Allotrope Hymenopteren : *Pompilus trivialis* Dahlb., ♂, 23. 6. 88, Ingelmunster. *Cephus pygmaeus* L., 3. 6. 88, Bellem. — Hemitrope Dipteren : *Eumerus lunulatus* Meig., 31. 5. 86, Melle. *Melithreptus dispar* Löw en *Pipizella virens* F., talrijk, 3. 6. 88, Bellem. — Allotrope Dipteren : *Gymnopternus nigripennis* Fall., ♀, zgd., smvtd., 10. 7. 87, Bellem. *G. rusticus* Meig., zgd. smvd., 10. 7. 87, Bellem ; 23. 7. 87, Meirelbeke. *Porphyrops penicillatus* Löw., 10. 7. 87, Bellem. *Didea intermedia* Löw, 31. 7. 87, Ingelmunster. — Coleopteren : *Mordella* (*aculeata?*), 25. 5. 94, Melle. — (Uit deze lijst blijkt dat *P. Tormentilla* bezocht wordt door verscheidene insecten, die in onze streken zelden of zeer zelden op bloemen aangetroffen worden.)

625. **Potentilla Fragariastrum** Ehrh. (**sterilis** Gke.) — Wit met half verborgen honig. (*Blanc à nectar partiellement caché.*) — Mac Leod, Archives de Biologie, VII, 1886, blz. 149, figg.

Kroonbladen 5, wit, aan hun voet versmald ; de kelkslippen zijn tusschen de kroonbladen zichtbaar. Meeldraden 15-20 (doorgaans 17-18). De bloem is naar hetzelfde plan als *Fragaria* en *Potentilla anserina* gebouwd. Het centrum wordt ingenomen door den verheven bloembodem, waarop talrijke stampers met gele stempels zitten. Tusschen de stampers is de bloemboden behaard. Aan de binnenzijde der meeldraden een roodbruine honigafscheidende ring, *die met talrijke haren is voorzien*. Deze haren beschutten den honig tegen den regen en dienen tevens tot verzamelborstel. voor het stuifmeel. Middellijn der bloem : 11-12 mill.

Proterogynisch. Als de bloem ontluikt (*eerste stadium*) zijn de stempels geslachtsrijp en de helmknopppen gesloten. De meeldraden zijn kort en naar het centrum der bloem gebogen. In dit stadium is kruisbevruchting door insecten alleen mogelijk. Gedurende het *tweede stadium* gaan de helmknoppen successievelijk open; de meeldraden worden tevens langer en rechtgebogen. De helmknoppen gaan aan de binnenzijde met 2 spleten open. Daarna worden zij omgekanteld. Een zekere hoeveelheid stuifmeel valt uit de helmknoppen op den hoogervermelden stuifmeelborstel. Een insect, dat den honig wil bereiken, moet zijn kop of zijne slurf tusschen de met stuifmeel beladen haren steken, en zal onvermijdelijk met stuifmeel bepoederd worden. In dit stadium kunnen de bezoekers kruisbevruchting zoowel als zelfbevruchting bewerkstelligen.

Bij het einde van den bloei (*derde stadium*) grijpt spontane zelfbestuiving plaats : de meeldraden, die gedurende het tweede stadium recht overeind stonden, neigen zich nu allengs schuin naar binnen : daarbij worden hunne helmknoppen met de stempels in aanraking gebracht.

Deze plant bloeit in April en gedurende de eerste helft van Mei; zij wordt weinig bezocht. Door den tijd van 't jaar waarin zij bloeit, door de wijze waarop de helmknoppen opengaan en waarop de zelfbestuiving geschiedt, alsook door hare behaarde honigklier verschilt *P. Fragariastrum* van de andere *Potentilla*-soorten van ons gebied.

Bezoekers : *kleine Vliegjes*, *kleine Kevertjes*, een *Acaride*, April 1885.

626. **Rubus Idaeus** L. — Witte bijenbloem. (*Fl. mélittophile blanche*). — Müller, Fertilisation.

De kelkbuis heeft de gedaante van een zeer ondiepen, bijna vlakken schotel. Het centrum van den schotel wordt ingenomen door den sterk verheven bloembodem, waarop een zeker aantal eenbladige stampers zitten. Aan den rand van den schotel, aan de basis en aan de binnenzijde der meeldraden wordt honig (*h*) afgescheiden. — Als de bloem ontluikt worden de kelkslippen teruggeslagen ; de smalle, witte kroonbladen staan recht overeind of neigen zelfs een weinig naar binnen samen. De meeldraden spreiden zich niet uit, maar blijven tot het einde van den bloei recht overeind of iets samenneigend. De bloemen zijn weinig in 't oog vallend, te meer daar de kroonbladen vroeg afvallen. De helmdragers zijn talrijk, dicht aaneengesloten en wit : na het afvallen der kroonbladen vormen zij het eigenlijke omhulsel der bloem. — Een insect, dat tot den honig wil doordringen, moet zijne slurf tusschen de meeldraden en de stampers in de bloem voeren, en komt daarbij onvermijdelijk met de voortplantingsorganen in aanraking: als hetzelfde insect achtereenvolgens meerdere bloemen bezoekt grijpt kruisbevruchting plaats. Wij beschouwen deze bloem als eene *bijenbloem*, want de honig is ongeveer 4,5 mill. diep verborgen *en de bloem is overhangend*.

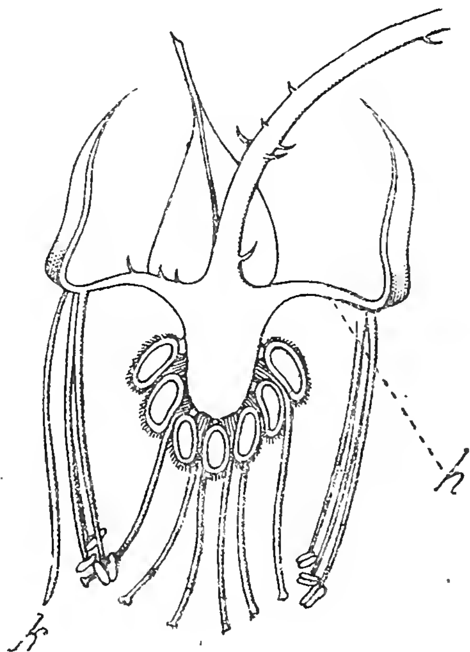


Fig. 109. — *Rubus Idaeus* (naar de natuur, iets geschematiseerd).
h, honig. — *k*, kroonblad (aan de rechterzijde is het kroonblad afgevallen). De meeldraden zijn ongeveer 4,5 mill. lang.

Bij uitblijvend insectenbezoek kan spontane zelfbestuiving plaats grijpen, daar de stempels in vele bloemen met de helmknoppen in aanraking komen ; daarenboven kan stuifmeel uit de helmknoppen op de stempels vallen.

De voorafgaande beschrijving heeft betrekking op in 't wild groeiende exemplaren. De veredelde varieteiten die men gewoonlijk in onze tuinen kweekt dragen grootere bloemen en ontvangen meer insectenbezoek dan de wilde vorm. — Deze plant schijnt vooral 's namiddags en 's avonds door insecten bezocht te worden.

Bezoekers : 1° TUINEXEMPLAREN : Langtongige bijen : *Osmia bicornis* L., 2 ♀, 31. 5. 85, Melle. *Bombus pratorum* L., 2 ☿, id. Id. *B. Hypnorum* L., ☿, id. Id. *Psithyrus quadricolor* Lep., ♀, id. Id. *Apis*, 27. 5, 86, Melle. — Korttongige bijen : *Andrena albicrus* K., ♀, 31. 5. 85, Melle. *A. albicans* Müll., ♀, id. Id. *Halictus rubicundus* Christ., ♀, id. Id. *H. sexnotatus* K., ♀, id. Id. — Allotrope Hymenopteren : *Vespa rufa*, 30. 5. 86, Melle. *Myrmica Ruginodis* Nyl. ☿, 27. 5. 86, Melle. *Odynerus parietum*, 31. 5. 85, Melle. — Hemitrope Dipteren : *Eristalis tenax*, *Rhingia rostrata* L., *Helophilus pendulus* L., 31. 5. 85. Melle. — Allotrope Dipteren : *Lucilia Caesar* L., *Plocota apiformis* Schranck ♂, id. Id. *Tachina rustica* Meig., *Sarcophaga carnaria* L., *S. haemorrhoa* Meig., 27. 5. 86, Melle. — Coleopteren : *Meligheles*, 27. 5. 86, Melle. *Coccinella bipunctata*, var. *quadrimaculata* Scop., 30. 5. 86, Melle. *Athous haemorrhoidalis* F., zeer talrijk, id. Id. *Trixagus tomentosus* Degeer, bloemdeelen vretend, 31. 5. 85, Id. *Cantharis rustica* Fallen, *C. fusca* L., 27. 5. 86, Id. — Lepidopteren : talrijke nachtvlinders, 's avonds, ten minste vier verschillende soorten, 27-31. 5. 86, (2-25. 8. 86), Melle; 24. 6. 88, Ingelmunster.

2° IN 'T WILD GROEIENDE EXEMPLAREN : Langtongige bijen : *Bombus*, 2 soorten.—Coleopt. : 1 soort. — Microlepidopt. : 1 soort. — Alle te Melle, 16. 5. 94, 6 ure 's avonds.

627. **Rubus fruticosus** L. — Wit met volkomen verborgen honig. (*Blanc à nectar complètement caché*). — MÜLLER, Fertilisation. — KIRCHNER, Flora.

Vertoont veel verscheidenheid wat de grootte der bloemen, der kroonbladen, enz. betreft.

De bloemen zijn naar hetzelfde plan als die van *R. Idaeus* gebouwd; zij zijn echter nooit overhangend. De kroonbladen zijn vrij groot, uitgespreid, en niet zoo vroeg afvallend als bij *R. Idaeus.* De meeldraden zijn zeer talrijk; het opengaan der helmkoppen schrijdt van de peripherie naar het centrum der bloem voort. De meeldraden staan niet recht overeind, maar zijn uitgespreid : derhalve kan de honig (die tusschen de meeldraden en de stampers, op dezelfde plaats als bij *R. idaeus*, in groote hoeveelheid afgescheiden wordt) gemakkelijker bereikt worden dan bij *R. idaeus.*

De bloemen zijn gewoonlijk homogaam : in vele gevallen heeft kruisbevruchting door insecten reeds plaats gegrepen als de binnenste meeldraden hun stuifmeel ontlasten. Als de helmknoppen der binnenste meeldraden opengegaan zijn komen zij met de buitenste stempels in aanraking. Wordt veel bezocht. In ons gebied worden de vruchten van vele exemplaren niet volkomen rijp.

Bezoekers : Langtongige bijen : *Apis*, 4. 7. 87, Thourout ; 10. 7. 87, 22. 7. 86, Bellem ; 1. 8. 86, Melle. *Bombus terrestris* L., ♂, Juni 86, Melle ; ♀, 23. 6. 88, Ardoye ; ☿, 22. 7. 87, Gentbrugge. *B. agrorum* F., ☿, 17. 7. 87, Heusden ; ☿, 31. 7. 87, Ingelmunster. *B. agrorum* F., var. *tricuspis* Kriechb., ☿, 15. 9. 86, Melle. *B. pratorum* L., 3 ♂, 1 ☿, 17. 7. 87, Heusden. *B. Hypnorum* L., ☿, 22. 5. 86, Melle ; ♂, ☿ (en ☿ met zwarten thorax) 22. 7. 87 ; ♂, 24. 7. 92; ♂, 17. 7. 87, Gentbrugge-Heusden. *B. Hortorum*, 29. 7. 86, Melle. *Psithyrus quadricolor* Lep., ♂, 17. 7. 87, Heusden, — Korttongige bijen : *Andrena nana* K., ♀, 23. 6. 88, Ingelmunster. *A. albicans* Müll. ♀, 23. 6. 88, Ardoye. *A. fulva* Schranck, ♀, 22. 5. 86, Melle. *Halictus zonulus* Smith., ♀, 23. 6. 88, Ardoye ; ♀, 22. 7. 87, Gentbrugge ; ♀, 3. 8. 86, Melle. *H. cylindricus* F., ♂, 4. 9. 91, Melle. *H. sexnotatus* K., ♀, 22. 5. 86, Melle. *Nomada ochreostoma* K., ♂, 23. 6. 88, Ardoye. — Allotrope Hymenopteren : *Allantus arcuatus* Forst., 31. 5. 86, Moortzele.

— Hemitrope Dipteren : *Eristalis pertinax* Scop., 13. 6. 86, 14. 6. 89, 5. 7. 89, 10. 7. 87, 22. 7. 87, 1. 8. 86, 12. 9. 88, Gentbrugge, Melle, Bellem. *E. nemorum* L., 31. 5. 86, Moortzele. *Syrphus Ribesii* L., 31. 7. 87, Ingelmunster. *Helophilus pendulus* L., 5 7. 89, Melle. *Volucella bombylans* L., 17. 7. 87, Heusden. — Allotrope Dipteren : *Stratiomys longicornis* Scop., 23. 6. 88, Ardoye. *Empis livida* L., 14. 6. 89, 1. 8. 86, Melle ; 5. 7. 91, Bellem. *E. tessellata* F., 31. 5. 86, Moortzele. *E. florisomna* Löw, 10. 7. 87, Bellem. *Hylemyia praepotens* Wied., ♀. 29. 7. 86, Melle. *Sarcophaga carnaria* L., 31. 5. 86, Moortzele. — Coleopteren : *Trixagus fumatus* F., 22. 7. 86, Bellem. *Rhagonycha fulva* Scop., 22. 7. 87, Gentbrugge. *Leptura melanura* L., ♂, ♀, zgd., 14. 6. 89, 5. 7. 89, 12. 7. 85, 16. 7. 87, 1. 8. 86, Gentbrugge, Melle. *L.* (*Strangalia*) *maculata* Poda (*calcarata* F.), zgd., 31. 7. 87, Ingelmunster. — Lepidopteren : *Pieris Napi*, Juli, algemeen, overal ; 1. 8. 86, Melle. *P. Brassicae*, 17. 7. 87, Heusden. *Rhodocera Rhamni*, 5. 7. 89, Melle. *Aporia Crataegi*, 10. 7. 87, Bellem. *Thecla Ilicis*, 10. 7. 87, 22. 7. 86, Bellem; 1. 8. 86, Melle. *Hipparchia* (*Epinephele*) *Hyperanthus*, 10. 7. 87, 22. 7. 86, Bellem ; 31. 7. 87, Ingelmunster. *H. Janira*, 10-17-22. 7. 87, Heusden, Bellem. *E. Tithonus*, 22. 7. 86, Bellem. *Hesperia* (*thaumas* ?) en *H. sp ?*, 4. 7. 87, 12. 7, 85. 23. 7. 87, Melle, Thourout.

628. **Rubus caesius** L. — Gelijkt op Nr 627.

629. **Agrimonia Eupatoria** L. — Gele pollenbloem. (*Fl. jaune à pollen*). —Müller, Fertilisation.—Kirchner, Flora.

Meeldraden 5-20 of meer. — « De goudgele bloemen zijn homogaam en schijnen pollenbloemen te zijn ; op den kelkstandigen ring die de stijlen aan hun voet omgeeft werd althans geen honig waargenomen. De zijdelings opengaande helmknoppen staan op gelijke

hoogte als de stempels en komen met deze van zelf in aanraking, daar zij zich naar binnen buigen. Ieder bloem bloeit slechts één dag. Zij gaat 's morgens zeer vroeg open : in den beginne zijn de meeldraden wijd uitgespreid, in den loop van den dag krommen zij zich naar binnen, totdat zij met elkander en met de 2 stempels in aanraking komen. » (Naar Kirchner). — In ons gebied niet onderzocht. Word weinig bezocht.

630. **Sanguisorba officinalis** L. — Roodachtig met half verborgen honig. (*Rougeâtre à nectar partiellement caché*). — Müller, Alpenblumen.

Bloemen klein, in dichte eivormige of langwerpige hoofdjesachtige aren, 4-tallig, homogaam. Kroonbladen ontbreken. De kelkbuis (bloembodem ?) is urnvormig ; het vruchtbeginsel is in deze kelkbuis verborgen. Aan hare keel is de kelkbuis voorzien van een vleezigen honigafscheidenden ring die de basis van den stijl omgeeft. Kelkslippen 4, uitgespreid, naar den top zwartachtig-purper of karmijn-roodachtig ; de uitgeholde basis der kelkslippen fungeert als honigbehouder. De 4 meeldraden divergeeren. De stijl draagt een aantal straalvormig divergeerende stempeltakken : dit wordt als een nutteloos geworden erfdeel van windbloemige voorouders (die op *Poterium* geleken) beschouwd. Door insecten kan zelf- en kruisbevruchting bewerkstelligd worden. Spontane zelfbestuiving waarschijnlijk mogelijk. — De ontwikkeling der bloemen schrijdt in iedere aar van boven naar onderen langzaam voort, op zulke wijze dat nooit meer dan éene horizontale rij bloempjes gelijktijdig ontloken is. — In ons gebied misschien niet inheemsch.

631. **Poterium Sanguisorba** L. — Windbloemig (*anémophile*). — Müller, Fertilisation. — Axell, Fanerog. Växternas Befruktning, blz. 54, figg.

Kelk 4-tallig ; meeldraden talrijk, met lange, dunne helmdragers, hangend, ver buiten het bloemdek uitstekend. Stampers 2-3, ieder met een rooden penseelvormigen stempel (vergelijk met Nr 630). Bloemen eenhuizig of polygamisch. De dopvruchtjes blijven in den vruchtkelk besloten. Gelijkt op Nr 630. Misschien niet inheemsch in ons gebied.

632. **Alchemilla arvensis** Scop. — (Proletariër.) ⊙

De bloemen zijn zeer klein, en vereenigd tot weinig in 't oog vallende kluwens. Ieder bloemkluwen staat tegenover een blad, en wordt door de beide steunblaadjes van dit blad omgeven.

Ieder bloem heeft een urnvormigen bloembodem (kelkbuis), waarvan het centrum door den enkelvoudigen, vrijen stamper wordt ingenomen (zooals bij *Prunus* enz. ; zie fig. 111). Er zijn 4 groene kelkslippen, en 4 daarmede afwisselende kleinere slippen (bijkelk). De kroon ontbreekt. Aan de keel van den urnvormigen bloembodem een vleezige, groene ring (zooals bij *Rosa*, fig. 106), die in 't midden den stijl doorlaat. Deze ring scheidt een geringe hoeveelheid honig af (volgens Kirchner — Neue Beobacht., 1886, blz. 35 — is er geen honig). Er is slechts één meeldraad, die schuin naar binnen gericht en met den stempel in aanraking is. Spontane zelfbestuiving is onvermijdelijk.

Alchemilla arvensis is zeer waarschijnlijk een verbasterde nakomeling van andere *Alchemilla*-soorten (b. v. *Alchemilla vulgaris*), die grootere bloemen met 4 meeldraden hebben, en door een rijke honigafscheiding insecten aanlokken. Bij *A. Arvensis* is de honigafscheiding te gering om nuttig te kunnen zijn. Wordt nooit bezocht.

633. **Spiraea ulmaria** L. — Geelachtig-witte, geurende pollenbloem. (*Fl. d'un blanc-jaunâtre, odorante à pollen*). — Müller, Fertilisation.

Zonder honig. De talrijke meeldraden zijn in den beginne naar het centrum gebogen en bedekken de stempels. Zij worden successievelijk uitgespreid en tevens gaan hunne helmknoppen open. De ontwikkeling der meeldraden schrijdt van de peripherie naar het centrum voort. Als de laatste meeldraden zich hebben uitgespreid zijn de stempels volkomen ontbloot (fig. 110). De kelkslippen zijn alsdan volkomen teruggeslagen. — Kroonbladen klein. Bloemen klein, maar vele bijeen en daardoor in 't oog springend. Bij uitblijvend insectenbezoek grijpt spontane zelfbestuiving schier altijd plaats. Daarenboven komen de helmknoppen soms van zelf in aanraking met de stempels van andere bloemen derzelfde inflorescentie.

Bezoekers: Langtongige bijen: *Apis*, 5. 7. 91, Bellem. *Bombus terrestris*, var. *lucorum* L., ☿, over de inflorescentie verscheidene malen rondloopend, vlijtig stuif-

meel verzamelend, 31. 7. 87, Ingelmunster. - Hemitrope Dipteren : *Zodion cinereum* F., 22. 7. 87, Gentbrugge. *Eristalis tenax*, 5. 7. 89, 16. 9. 92, Melle, Drongen. *E. arbustorum* L., 31. 7. 87, Ingelmunster. *E. pertinax* Scop., 5. 7. 89, Melle ; 31. 7. 87, Ingelmunster. *Helophilus floreus* L., 31. 7. 87, Id. *Syrphus vitripennis* Meig., *S. decorus* Meig., 31. 7. 87, Id. *S. pyrastri* L., 23. 8. 87, Drongen. *S. Ribesii* L., *S. balteatus* Dg., Augustus 91, Gentbrugge. *Syritta pipiens* L., talrijk, 22. 7. 87, Id. — Coleopteren : *Rhagonycha fulva* Scop., 5. 7. 89, 22. 7. 87, Melle. *Stenopterus (Necydalis) rufus* L., 22. 7. 87, Gentbrugge. *Anthrenus museorum* L., 31. 7. 87, Ingelmunster. — Lepidopteren : *kleine Noctuide*, 4. 8. 88, Meirelbeke.

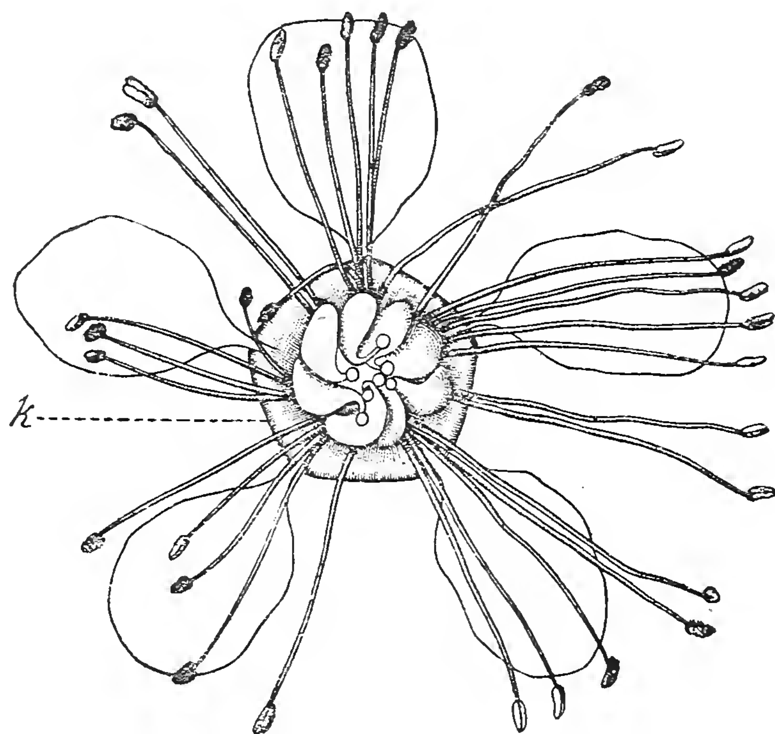


FIG. 110. — *Spiraea ulmaria* (naar de natuur). Bloem, laatste toestand. — *k*, teruggeslagen kelkrand.

634. **Prunus avium** L. (zoete kers). — Witte bijenbloem. (*Fl. blanche mélittophile*). — KIRCHNER, Beiträge, 1890, blz. 32.

Geur aangenaam, maar zwak. De kroonbladen worden gewoonlijk niet vlak uitgespreid, maar blijven meer of minder klokvormig samengebogen. Bloemen meer of minder overhangend. De bloembo-

dem (kelkbuis) is hol, klokvormig, en scheidt aan de binnenzijde honig af. Het centrum wordt door het vruchtbeginsel ingenomen. De honig wordt tusschen het vruchtbeginsel en den wand der klok verzameld (zooals in fig. 111), en wordt tegen den regen volkomen beschut. Bij gunstig weder blijft iedere bloem gedurende 7-8 dagen frisch. — Homogaam, maar gewoonlijk is spontane zelfbestuiving onmogelijk. De meeldraden zijn aan den rand der klokvormige kelkbuis ingeplant : de buitenste zijn de langste (9-11 mill.), de binnenste zijn de kortste (2-3 mill.). Als de bloem ontluikt is de stempel geslachtsrijp ; de stijl is 11½-14 mill. lang, van onderen over een lengte van 3½ mill. in de kelkbuis verborgen. De stempel staat nagenoeg op gelijke hoogte als de helmknoppen der langste meeldraden. Bij het opengaan der bloem zijn de meeldraden uitgespreid ; de helmknoppen van enkele der kortste meeldraden zijn reeds open, maar spontane zelfbestuiving kan slechts moeilijk plaats grijpen. Het opengaan der helmknoppen schrijdt nu onregelmatig naar buiten voort ; in den loop van den tweeden dag gaan de laatste helmknoppen open. De stijl staat nu in 't midden der bloem en de meeldraden zijn schuin naar buiten gericht, en deze stand der voortplantingsorganen blijft tot het einde behouden, zoodat spontane zelfbestuiving slechts toevallig en bij uitzondering kan plaats grijpen. Door insecten kan zelfbestuiving evenals kruisbestuiving bewerkstelligd worden (naar KIRCHNER).

De verschillende variëteiten vertoonen kleine verschillen in de constructie der bloemen. — Misschien niet inheemsch.

Bezoekers (tuinexemplaren) : Langtongige bijen : *Bombus terrestris* L. ☿, 17. 5. 91, Nevel. *Apis*, zeer talrijk, 7. 5. 92. Gent.

635. **Prunus spinosa** L. — Wit met volkomen verborgen honig. (*Blanc à nectar complètement caché*). — MÜLLER, Fertilisation.

De bloemen komen vóór de bladen voor den dag, en daar zij zeer talrijk zijn is de bloeiende boom zeer in 't oog vallend. Evenals bij de andere soorten van het geslacht *Prunus* is de bloembodem (kelkbuis) klokvormig. Op den bodem der klok is de stamper ingeplant ; de wand der klok scheidt aan zijn binnenzijde, onder de basis der meeldraden, een aanzienlijke hoeveelheid honig af (zie fig. 111). Als de bloem ontluikt steekt de geslachtsrijpe stempel

tusschen de half-uitgespreide kroonbladen naar buiten uit. De helmknoppen zijn nog gesloten ; zij staan enkele millimeters lager dan de stempel, en hunne helmdragers zijn naar binnen gebogen. In dezen toestand zullen de bezoekers den stempel aanraken en met vreemd stuifmeel bevruchten, indien zij te voren oudere bloemen hebben bezocht. — De kroonbladen worden later vlak uitgespreid ; de meeldraden worden rechtgebogen en spreiden zich uit ; de helmknoppen gaan successievelijk (te beginnen met de buitenste) open. De stijl wordt langer, en steekt een weinig uit boven de kortste meeldraden, die onmiddellijk rondom hem staan. De stempel is nog frisch, en in dezen toestand kunnen de bezoekers zelfbevruchting en kruising bewerkstelligen. De bloemen keeren zich naar de zon. Stuifmeel kan uit de helmknoppen op den stempel vallen : bij uitblijvend insectenbezoek grijpt spontane zelfbestuiving aldus plaats.

636. **Prunus domestica** L. — Wit met volkomen verborgen honig. (*Blanc à nectar complètement caché*). — KIRCHNER, Beiträge, 1890, blz. 35.

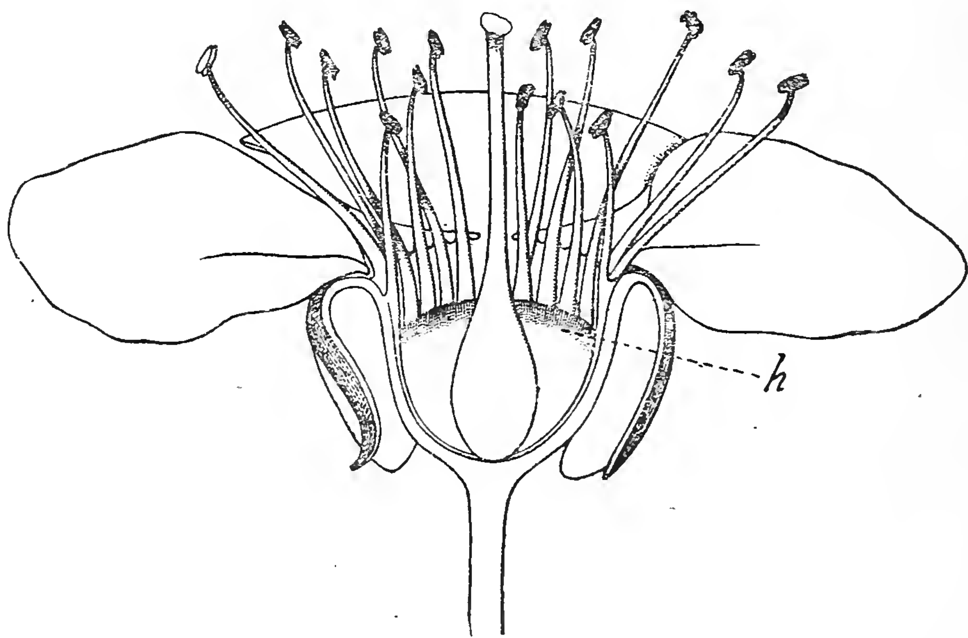


FIG. 111. — *Prunus domestica* (naar de natuur).
Bloem, in de lengte doorgesneden, laatste toestand. — *h*, bovenste grens van het honigafscheidend gedeelte der klokvormige kelkbuis.

De bloemen gelijken op die der vorige soorten. De bloemkroon spreidt zich vlak uit. Proterogynisch (naar MÜLLER homogaam). De binnenste meeldraden zijn 5-7 mill., de buitenste 7½-10 mill. lang ; de stijl is 11-12 mill. lang, en steekt 8½-9 mill. buiten de kelkbuis uit. Honigafscheiding zooals bij de vorige soorten. De eerste (♀)

toestand duurt bijna 2 dagen. Daarna gaan de helmknoppen open; dit schrijdt langzaam van binnen naar buiten voort (bij *P. spinosa* is het, naar MÜLLER, anders om). De bloem blijft ruim 3 dagen in dezen ☿ toestand (Naar KIRCHNER).

Volgens MÜLLER is spontane zelfbestuiving mogelijk.

Bezoekers: Langtongige bijen: *Apis*, zeer talrijk, einde Maart 1894.

FAM. LXXXVI. PAPILIONACEEËN.

De inheemsche Papilionaceeën hebben de volgende eigenaardigheden gemeen:

1° De kroon is vlindervormig. Zij bestaat uit 5 kroonbladen, n.l. de vlag, de twee vleugels en de kiel, die zelf uit twee kroonbladen (= kielhelften) samengesteld is.

2° De meeldraden zijn 10 in getal; zij staan theoretisch in 2 kransen, n.l. een buitenste krans van 5 episepale en een binnenste van 5 epipetale meeldraden. Gewoonlijk vormen de 10 meeldraden *schijnbaar* slechts één krans; de meeldraden der beide kransen zijn niettemin in de meeste gevallen duidelijk onderscheiden door verschillen in hun lengte, in hun gedaante, enz. (zie b.v. fig. 112, 113, 117). De meeldraden zijn één- of tweebroederig; de bovenste meeldraad, die bij de tweebroederige soorten vrij is, behoort tot den epipetalen krans. — De stamper staat in 't centrum der bloem.

3° Honig wordt bij de tweebroederige soorten afgescheiden door de basis der vergroeide meeldraden, en rondom den voet van het vruchtbeginsel, van binnen in den koker der meeldraden, verzameld. Insecten kunnen den honig bereiken door 2 openingen, aan beide zijden der basis van den vrijen meeldraad (zie b.v. fig. 120; *Trifolium pratense* maakt hierop uitzondering). Deze openingen zijn verborgen onder den nagel der *vlag*, die tegen de overige bloemdeelen aangedrukt is: een insect dat tot den honig wil doordringen moet dus zijne slurf onder de vlag in de bloem steken. — De soorten met eenbroederige meeldraden hebben geen honig.

4° De meeldraden en de stijl zijn tusschen de 2 kielhelften verborgen, *en aldus tegen regen en wind en tegen ongenoode gasten beschut.* Als een insect (gewoonlijk een bij) de bloem bezoekt wordt de kiel door den bezoeker naar beneden gedrukt, waarbij de stijl en de

meeldraden (of het stuifmeel : zie verder) met hun uiteinden naar buiten komen en het insect aanraken. Het insect leunt met zijn kop tegen de vlag, en zet zich tevens op de vleugels neder : hierbij worden de vleugels nedergedrukt, en daar deze, door eigenaardige verhevenheden, die correspondeeren met holten in de kiel (en omgekeerd) onwrikbaar met de kiel verbonden zijn (bij vele soorten wordt de verbinding door het ineengrijpen der opperhuidscellen nog steviger gemaakt), heeft het nederdrukken der vleugels een daling der kiel ten gevolge.

5° De wijze waarop de vleugels met de kiel verbonden zijn verschilt van de eene soort tot de andere. — Het mechanisme waardoor de draaiing van kiel en vleugels mogelijk wordt gemaakt, en waardoor de genoemde deelen hun vroegeren stand weder innemen als de drukking ophoudt, is *zeer ingewikkeld* en vertoont eveneens veel verscheidenheid (zie o. a. onze beschrijving van *Trifolium repens* en *Lathyrus pratensis*).

6° De stempel komt schier altijd, van binnen in de kiel, met het stuifmeel derzelfde bloem in aanraking, zoodat spontane zelf*bestuiving* bij de meeste soorten onvermijdelijk is. Kruisbevruchting door insecten heeft echter in de meeste gevallen beter gevolgen dan spontane zelfbevruchting, en het gebeurt niet zelden dat de bloemen bij uitblijvend insectenbezoek onvruchtbaar blijven.

7° Delpino (1) heeft de Papilionaceeën tot 4 groepen gebracht, naar gelang van de wijze waarop de stempel en het stuifmeel uit de kiel naar buiten komen en het lichaam der insecten aanraken. Deze groepen zijn :

1e Groep : bij 't neerdrukken van de kiel treden de stempel en de helmknoppen daaruit te voorschijn : beide worden tegen het achterlijf van het insect gewreven, de stempel ontvangt aldus stuifmeel van vroeger bezochte bloemen, terwijl de helmknoppen het achterlijf van een nieuwen voorraad stuifmeel voorzien — Voorbeelden : *Trifolium*, *Melilotus*.

2e Groep : de kiel heeft alleen aan den top een opening ; het stuifmeel wordt door de helmknoppen in het snavelvormig uiteinde der kiel ontlast, en verzamelt zich onder de opening. Terwijl dit geschiedt verwelken de helmknoppen ; de uiteinden der helmdragers

(1) De verhandelingen van Delpino, waarin dit onderwerp behandeld wordt, zijn weergegeven door Hildebrandt (Bot. Zeit., 1867, 1870).

worden verdikt, en spelen te zamen de rol van den zuiger in een perspomp : bij het neerdrukken der kiel wordt het stuifmeel door de meeldraden er uit geperst. Wanneer al het stuifmeel weggedrukt is (dus na verscheidene bezoeken) treedt ook de stempel naar buiten en kan dan met vreemd pollen bestoven worden. (Voorbeelden : *Lotus*, *Ononis* ; — *Anthyllis*, *Lupinus*.)

3e Groep : de stijl is van borstelharen voorzien, zoodat het stuifmeel telkens bij het neerdrukken van de kiel eruit wordt geborsteld. (Voorbeelden : *Vicia*, *Lathyrus* ; — *Pisum*, *Phaseolus*.)

4e Groep : bij het drukken op de kiel *springen* de uiteinden der meeldraden en de stijl daaruit te voorschijn en drukken zich tegen het lichaam van het insect aan : losspringende bloemen. (Voorbeelden : *Medicago*, *Genista*, *Sarothamnus*.) (1)

637. **Ulex europaeus** L. — Gele bijenbloem. (*Fl. mélittophile jaune*).

De volgende beschrijving naar Heinsius (Bot. Jaarb., IV, 1892, blz. 101, figg.) :

Kelk diep 2deelig, met 2 schubbetjes aan zijn voet. De kiel bestaat uit 2 geheel vrije bladeren, die echter aan hun onderrand door ineengevlochten haren stevig verbonden zijn. Elk dezer bladen is van achteren voorzien van een vingervormig aanhangsel dat, naar binnen gebogen, tegen de basis der geslachtsorganen aandrukt. In de nabijheid van de basis van dit aanhangsel vertoont ieder kielhelft een verhevenheid, en daarnaast eene indeuking. De beide vleugels hebben bijna dezelfde gedaante als de kielhelften ; alleen zijn zij iets langer, en missen het vingervormig aanhangsel. Zij hebben voorts eene verhevenheid en eene indeuking, die volkomen passen in de overeenkomstige oneffenheden der kiel. De vlag is omgekeerd hartvormig, en draagt een aantal naar de basis convergeerende strepen (schijn-honigmerk). Aan den voet van de vlag vindt men aan elke zijde een verdikking, zoodat een gootvormige ruimte ontstaat, waarin een insect den zuiger kan steken (schijn-nectarium?). Meeldraden eenbroederig ; de bloem bevat geen honig. — Onderzoekt men een vrij grooten bloemknop, dan vindt men dat 5 der helmknoppen reeds volwassen zijn, terwijl ook de bijbehoorende

(1) Deze algemeene aanwijzingen omtrent de Papilionaceeën hebben wij gedeeltelijk ontleend aan Heinsius (Bot. Jaarboek, IV. 1892, blz. 85-87).

helmdragers hunne volle lengte bereikt hebben ; de 5 andere meeldraden echter, met de vorige alterneerend, zijn nog korter en hun helmknoppen kleiner. Ook de stijl heeft nog niet zijn volle lengte bereikt en ligt met eene flauwe bocht naar boven gekromd. De groote helmknoppen springen nu al spoedig open en ontlasten hun stuifmeel in den top der kiel. Nu groeien ook de 5 andere meeldraden verder, terwijl hun helmknoppen volwassen worden. Zij drukken daarbij het stuifmeel der andere voor zich uit en, als zij bijna dezelfde lengte als deze bereikt hebben, zijn hun helmknoppen rijp en ontlasten ook hun stuifmeel. De stijl is nu ook volwassen en verkeert in een spanning die naar boven gericht is : hij drukt dus tegen de bovenzijde der kiel aan en zou naar buiten treden, zoo niet de beide helften van deze ook van boven volkomen tegen elkaar sloten. Ook de kiel verkeert in een gespannen toestand, doch in tegenovergestelde richting. Deze beide spanningen nu maken evenwicht met elkaar. — *Ulex europaeus* behoort tot de vierde groep van DELPINO, n. l. tot die met losspringende bloemen. Wanneer een insect zich op de bloem nederzet en de vleugels naar beneden drukt, wordt ook de kiel meegesleept. Haar beide vingervormige aanhangsels worden nu door den koker der meeldraden, waartegen zij aanliggen, uiteengedrukt, en dientengevolge onstaat er van achteren naar voren een spleet, boven tusschen de beide kielhelften. Nauwelijks heeft deze spleet de plaats bereikt, waar de stempel tegen de bovenzijde der kiel ligt aangedrukt, of de spanning, waarin stijl en kiel verkeeren, doet zich gelden. Door de ontstane opening springt de stijl met kracht te voorschijn, terwijl de kiel zich iets naar beneden buigt, doch spoedig door de onderste helft van den kelk wordt tegengehouden. Bij het losspringen kromt de stijl zich achterwaarts en slingert het in den top der kiel liggend stuifmeel naar buiten. Aldus wordt de stempel tegen het lichaam van het insect aangedrukt, en tevens wordt een geheel wolkje van stuifmeelkorrels met kracht tegen het insect geworpen.

De stempel is bezet met lange, gekromde tepels : wanneer deze tegen de met (*vreemd*) stuifmeel beladen lichaamsharen van een bezoeker worden aangedrukt, zullen blijkbaar vele stuifmeelkorrels tusschen deze tepels blijven zitten. Zij werken dus bijna als grijporganen, wat hier meer noodig is dan bij andere Papilionaceeën, *omdat de aanraking maar eenmaal en slechts op één punt van het*

lichaam des bezoekers geschiedt. — Op de hooger beschreven wijze is *kruisbevruchting* (tusschen verschillende exemplaren) niet waarschijnlijker dan *takkruising* (d. w. z. kruising tusschen bloemen van één exemplaar).

Bezoekers: Langtongige bijen : *Apis*, 8. 5. 87 ; talrijk, 18. 5. 90. *Bombus terrestris* L., ♀, 18. 5. 90. — Korttongige bijen : *Halictus quadrinotatus* K., ♀ en *H. cylindricus* F., ♀, 8. 5. 87. — Allotrope Dipteren : *Spilogaster duplicata* Meig., 8. 5. 87. *Nemoraea* (*Tachina*) *argentifera* Meig., 18. 5. 90. Alle te Bellem. — De langtongige bijen alleen zijn krachtig en behendig genoeg om de bloemknoppen op de hooger beschreven wijze open te maken ; de andere bezoekers moeten zich tevreden stellen met het stuifmeel dat na het openspringen der bloem (na het eerste bezoek) op de bloemdeelen is blijven liggen, en dragen tot de bevruchting weinig bij. Wanneer het weder in den vroegen morgen gunstig is worden al de volwassen bloemknoppen in korten tijd door bijen en hommels opengemaakt ; later op den dag vindt men gewoonlijk niets anders meer dan opengemaakte, reeds bevruchte bloemen, en bloemknoppen die de volgende dagen aan de beurt zullen komen.

638. **Sarothamnus scoparius** L. — Gele bijenbloem. (*Fl. mélittophile jaune*). — Müller, Fertilis., blz. 195.

Bloemen losspringend, zonder honig ; meeldraden eenbroederig. De vlag is vrij groot, en draagt een aantal naar de basis convergeerende strepen (schijn-honigmerk ?). Ieder kielhelft vertoont een verhevenheid *b'* en boven deze verhevenheid een indeuking *f'*. Ieder vleugel vertoont eveneens een verhevenheid *b* en een indeuking *f*, die volkomen passen in de overeenkomstige oneffenheden der kiel. In een volwassen bloemknop liggen de geslachtsorganen zooals in fig. 112,2 aangewezen wordt : de 5 korte meeldraden zijn opengegaan, en zijn aangedrukt tegen den naad waardoor de bovenranden der beide kielhelften verbonden zijn. De stijl ligt aan de onderzijde in de kiel, als een gespannen veer, waarvan de top (stempel) tegen den top der kiel aandrukt. De helmknoppen der

5 lange meeldraden zijn eveneens opengegaan, en hebben hun stuifmeel in het voorste gedeelte der kiel ontlast. Hunne helmdragers verkeeren, evenals de stijl, in een gespannen toestand. Wanneer de honigbij zich op een bloemknop nederzet grijpt zij de vleugels met hare middelste en hare achterste pooten vast, terwijl zij met haar voorste pooten en haar kop op de middellinie onder de vlag dringt. (Het maakt bijna den indruk, alsof het insect door het schijn-honigmerk *h* bedrogen werd en zijn krachten inspande om aan de basis der vlag tot den honig door te dringen.) Daardoor worden de vleugels naar beneden gedrukt, en de kiel wordt daarbij medegesleept (kiel en vleugels zijn door *b*, *b'*, *f*, *f'*, met elkander verbonden). De beide kielhelften worden aldus uiteengedrukt, en dientengevolge ontstaat er tusschen hunne bovenranden, van achteren naar voren een spleet. Nauwelijks heeft de spleet de plaats bereikt waar 5 korte meeldraden liggen, of deze meeldraden springen los : zij treden met kracht te voorschijn, en werpen een gedeelte van hun stuifmeel tegen den buik der bij. Wanneer nu de bij de vleugels en tevens de kiel verder naar beneden drukt bereikt de spleet weldra den top der kiel, en een tweede, sterkere ontploffing grijpt nu plaats : de stijl springt los, zijn stempel wordt tegen den rug der bij aangedrukt. Daarbij wordt het grootste gedeelte van het stuifmeel der 5 lange meeldraden door het verbreed gedeelte van den stijl, dat zich onder den stempel bevindt, weggesneld en met kracht tegen den rug der bij geworpen, en tevens springen de 5 lange meeldraden los. De bij blijft gedurende enkele seconden onbeweeglijk, als bedwelmd. Daarna keert zij zich om ; zij ontdoet zich aldus van den stijl, die zich onmiddellijk oprolt (zie fig. 112,3), en zij verzamelt het stuifmeel, dat nog aan de helmknoppen achtergebleven is. De stuifmeelvoorraad is in deze bloemen zoo aanzienlijk, dat de bijen voor haar moeite rijkelijk beloond worden. De hommels gedragen zich op dezelfde wijze als de honigbij (zie b e z o e k e r s). Wanneer een insect achtereenvolgens verscheidene bloemen bezoekt, is zijn lichaam, na het eerste bezoek, geheel met stuifmeel bepoederd, en al de volgende bloemen zullen met vreemd stuifmeel bevrucht worden (zie Nr 637). Ook de eerste bloem kan naderhand bevrucht worden, want een aantal kleinere insecten (kleine bijen, vliegen, enz.) bezoeken de opengesprongen bloemen, en vergasten zich aan het stuifmeel dat de eerste bezoekers achtergelaten hebben. Bij

uitblijvend insectenbezoek springt de bloem niet open, en blijft zij schier altijd onvruchtbaar.

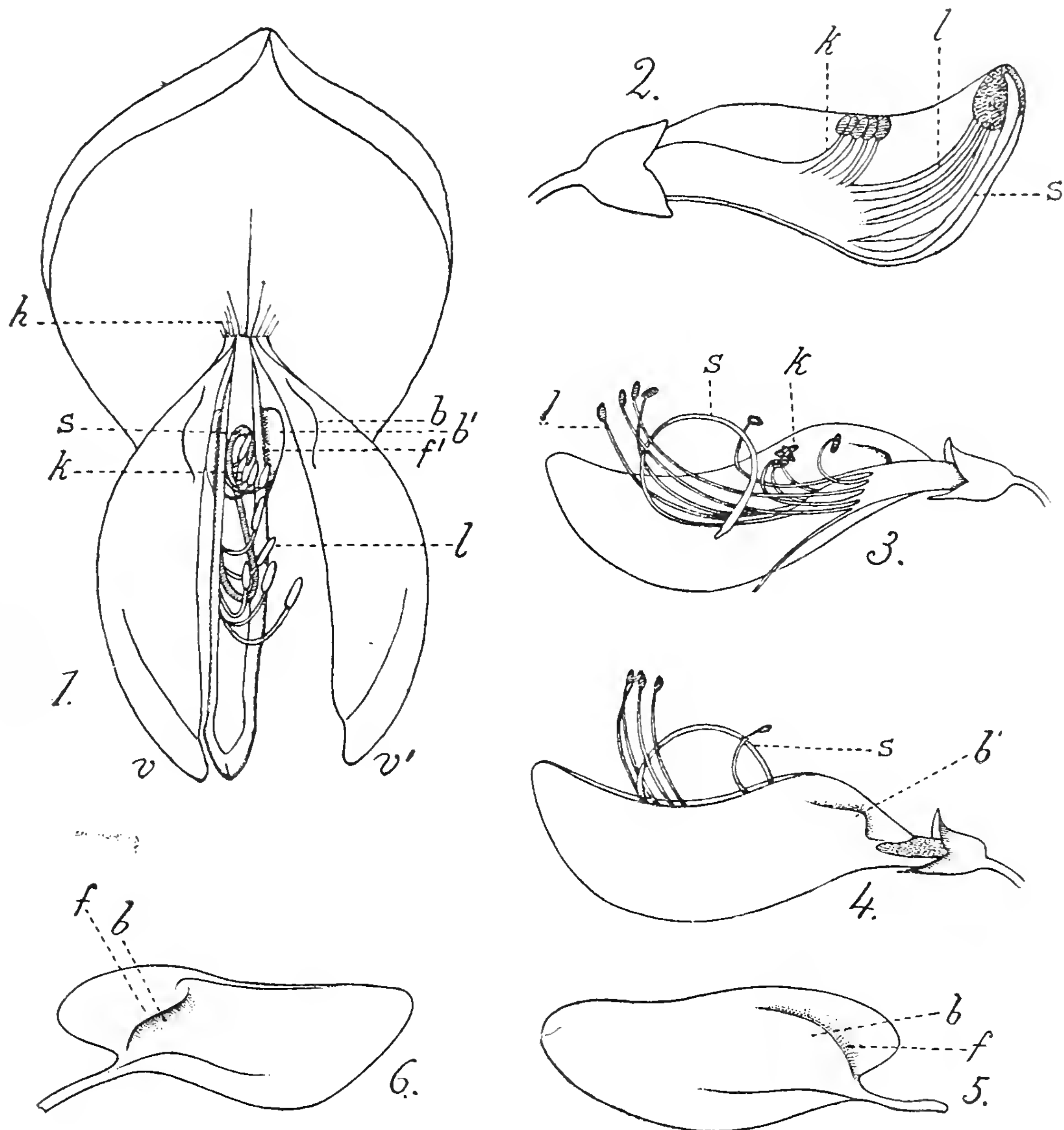


Fig. 112. — *Sarothamnus Scopàrius.*

1. Losgesprongen bloem, na het insectenbezoek. — De rechtervleugel *v* heeft zijn natuurlijken stand behouden. De linkervleugel *v'* werd *kunstmatig* naar buiten gebogen, ten einde *b'* en *f'* duidelijker te laten zien. — *h*, schijnhonigmerk.— *s*, stijl. — *k*, korte meeldraden. — *l*, lange meeldraden. — *b*, verhevenheid van den vleugel. — *b'*, verhevenheid der kiel. — *f'*, indeuking der kiel. — (Naar de natuur ; 11. 9. 93).
2. Kiel met de voortplantingsorganen, vóór het insectenbezoek. - *s*, stijl. — — *k*, korte meeldraden. — *l*, lange id. — De top van den stijl wordt door het stuifmeel der lange meeldraden omgeven. — (Naar Müller).
3. Rechterhelft der kiel met de voortplantingsorganen, na het insectenbezoek. — *l*, *k*, *s* als voren. — (Naar de natuur, 11. 9. 93.)
4. De kiel met de voortplantingsorganen, na het insectenbezoek. Letters als voren. — (Naar de natuur, 11. 9. 93).
5. Buitenzijde van den linkervleugel. — *b*, verhevenheid. — *f*, indeuking. — (Naar de natuur, 11. 9. 93.)
6. Binnenzijde van den linkervleugel. — *b* en *f* als in 5. — (Naar de natuur, 11. 9. 93.)

Bezoekers : Langtongige bijen : *Apis*, tusschen 6 en 7 ure des morgens (24. 5. 89), zeer talrijk ; bezoekt de bloemknoppen der planten, die reeds door de morgenzon beschenen worden, terwijl de met dauwdruppels beladen planten, die nog in de schaduw staan, niet bezocht worden. In vele gevallen is de honigbij niet krachtig genoeg om de vleugels, na de eerste ontploffing, verder naar beneden te drukken ; dientengevolge blijven de *lange* meeldraden en de stijl na het insectenbezoek in de kiel verborgen ; 24. 5. 89 ; — 29. 5. 87, Gentbrugge. *Bombus agrorum* F., ♀, 3. 5. 90. Bellem. *B. terrestris* L. ♀, en *B. lapidarius* L., ♀, 7. 5. 90, Id. (De hommels zijn krachtig genoeg om den bloemknop telkens geheel open te maken.) — Korttongige bijen : *Andrena convexiuscula* K., ♀, met veel krachtinspanning de bloemknoppen openmakend, 7. 5. 90, Bellem. *A. nigro-aenea* K., ♀, het overschot van het stuifmeel vretend ; zoekt honig en tracht aan den voet der vlag te zuigen, 22. 5. 89, Meirelbeke. *A. Schenckii* Mor., ♂, in de kiel het overschot van het stuifmeel vretend, 29. 5. 87, Gentbrugge. — Hemitrope Dipteren : *Rhingia campestris* Meig., het overschot van het stuifmeel vretend ; tracht daarenboven te zuigen (zie *Chelidonium*, Nr 488) ; 22. 5. 89, Meirelbeke. *Syrphus Ribesii* L., stuifmeel vretend, 24. 5. 89, Gentbrugge. *Eristalis pertinax* Scop., id. id. Id.

639. **Genista tinctoria** L. — Gele bijenbloem. (*Fl. jaune, à pollen*). — Müller, Fertilis., blz. 188.

Losspringende bloemen, zonder honig ; meeldraden eenbroederig. In den bloemknop zijn de 5 meeldraden van den buitensten krans langer dan die van den binnensten krans, en de 4 bovenste gaan eerst open. De 10 meeldraden en de stijl liggen van binnen in de kiel, waarvan de 2 helften boven en onder met elkander stevig vereenigd zijn. Daar de 4 bovenste helmknoppen van den buitensten krans aan de binnenzijde opengaan, blijft hun stuifmeel boven den stijl liggen ; het wordt in het voorste gedeelte der kiel (die nog

steeds aan lengte toeneemt) geschoven door de meeldraden van den binnensten krans, die langer worden, en in korten tijd de 4 meeldraden waarvan de helmknoppen geledigd zijn aan lengte overtreffen. De 5e meeldraad van den buitensten krans, die onder den stijl ligt, groeit met de 5 binnenste meeldraden mede en ontlast zijn stuifmeel te gelijkertijd als deze. Het opengaan der 6 laatste helmknoppen geschiedt korten tijd vóór dat de vlag zich opricht. De kiel heeft alsdan een horizontalen stand : de meeldraden met den stijl verkeeren in een spanning die naar boven gericht is, ook de nagels der vleugels en de kiel verkeeren in een gespannen toestand, doch in tegenovergestelde richting. De vleugels en de kiel zijn op dezelfde wijze als bij *Sarothamnus* met elkander verbonden. Zoolang de bovenste randen der kiel tegen elkaar sluiten en de zakvormige lobben der vleugels boven den koker der meeldraden op de middellinie met elkander in aanraking blijven, behoudt het geheele stelsel zijn evenwichtstoestand. Wanneer een insect zijn kop onder de vlag steekt en de vleugels naar beneden drukt worden de beide zakvormige aanhangsels dezer organen door den koker der meeldraden uiteengedrukt, en er ontstaat van achteren naar voren een spleet, boven tusschen de beide kielhelften. Nauwelijks heeft deze spleet den top der kiel bereikt, of de spanningen, waarin de voortplantingsorganen en de kiel verkeeren, doen zich gelden. Bij het losspringen kromt de stijl zich naar boven : de stempel en het stuifmeel worden tegen het lichaam van het insect aangedrukt, en tevens springt de kiel naar beneden. Indien de bezoeker reeds beladen is met stuifmeel uit een andere bloem zal plantkruising of takkruising plaats grijpen. Bij uitblijvend insectenbezoek schijnen de bloemen niet open te springen en geen vrucht te zetten.

640. **Genista anglica** L. — Gele bijenbloem. (*Fl. mélittophile jaune*). — Müller, Fertilisation, blz. 192.

Gelijkt op de vorige soort, maar de spanning waarin de voortplantingsorganen en de kiel verkeeren is niet zoo sterk : bij het losspringen bewegen de vleugels en de kiel zich slechts weinig naar beneden, en de stijl alleen (niet de meeldraden) kromt zich naar boven.

641. **Genista pilosa** L. — Gele bijenbloem. (*Fl. mélittophile jaune*). — Müller, Fertilisation.

Gelijkt op de vorige soort. Zelfonvruchtbaar.

642. **Ononis spinosa** L. — Rose bijenbloem. (*Fl. mélittophile rose*). — Müller, Fertilisation, blz. 174.

Meeldraden eenbroederig; geen honig. De vleugels omsluiten het bovenste gedeelte der kiel. Ieder vleugel draagt *aan zijne binnenzijde* een aanhangsel *f* dat naar onderen en naar voren (naar den top der kiel) is gericht, en in een overeenkomstige indeuking *f'* der kiel past. Daarenboven vindt men aan de basis van den bovensten rand van iederen vleugel een naar achteren gericht aanhangsel *b*: deze beide aanhangsels liggen boven den koker der meeldraden, maar raken dezen koker niet aan. De vleugels zijn *niet met elkander* verbonden. — De bovenste randen der kielheften sluiten *in den beginne* volkomen tegen elkander, uitgenomen aan den top, waar een kleine opening vrij blijft. De 10 met elkander vergroeide meeldraden zijn naar hun top verdikt, de 5 buitenste *i* meer dan de 5 binnenste *e*; de laatstgenoemde brengen meer stuifmeel voort. Reeds in den bloemknop bereiken de helmknoppen de basis van den kegelvormigen snavel der kiel; als zij opengaan wordt de kegel *ki* geheel met stuifmeel gevuld, en tevens verschrompelen zij. De stempel ligt midden in het stuifmeel, een weinig onder den top der kiel. Wanneer een insect zich op de vleugels nederzet en deze organen naar beneden drukt wordt de kiel meegesleept; terwijl de kiel zich naar beneden beweegt wordt het stuifmeel door de verdikte uiteinden der helmdragers weggedrukt; een gedeelte van het stuifmeel treedt door de opening aan den top der kiel naar buiten en raakt de buikzijde van den bezoeker aan. (Hierbij spelen de 5 buitenste meeldraden *i* een gewichtiger rol dan de 5 binnenste, die daarentegen meer stuifmeel voortbrengen dan de 5 buitenste. Dit is een begin van *verdeeling van den arbeid* tusschen de buitenste en de binnenste meeldraden.) (1) Als de drukking ophoudt neemt de kiel haren oorspronkelijken stand weder in. Na verscheidene bezoeken laten de bovenste randen der kielhelften van elkander los: alsdan treden de meeldraden en de stempel naar buiten telkens de kiel naar beneden gedrukt wordt. Wanneer de kiel te ver naar beneden gedrukt wordt kan zij haar vorigen stand niet weder innemen, want hare elasticiteitsgrens wordt overschreden: dientengevolge kan zij de meeldraden en den stempel niet weder omsluiten als de drukking

---

(1) Zie *Lotus corniculatus*.

ophoudt. — Bij de eerste bezoeken wordt de buikzijde der insecten met stuifmeel beladen; bij de volgende bezoeken raakt de stempel de buikzijde der bezoekers aan. De vlag draagt een aantal donkere strepen (schijn-honigmerk?).

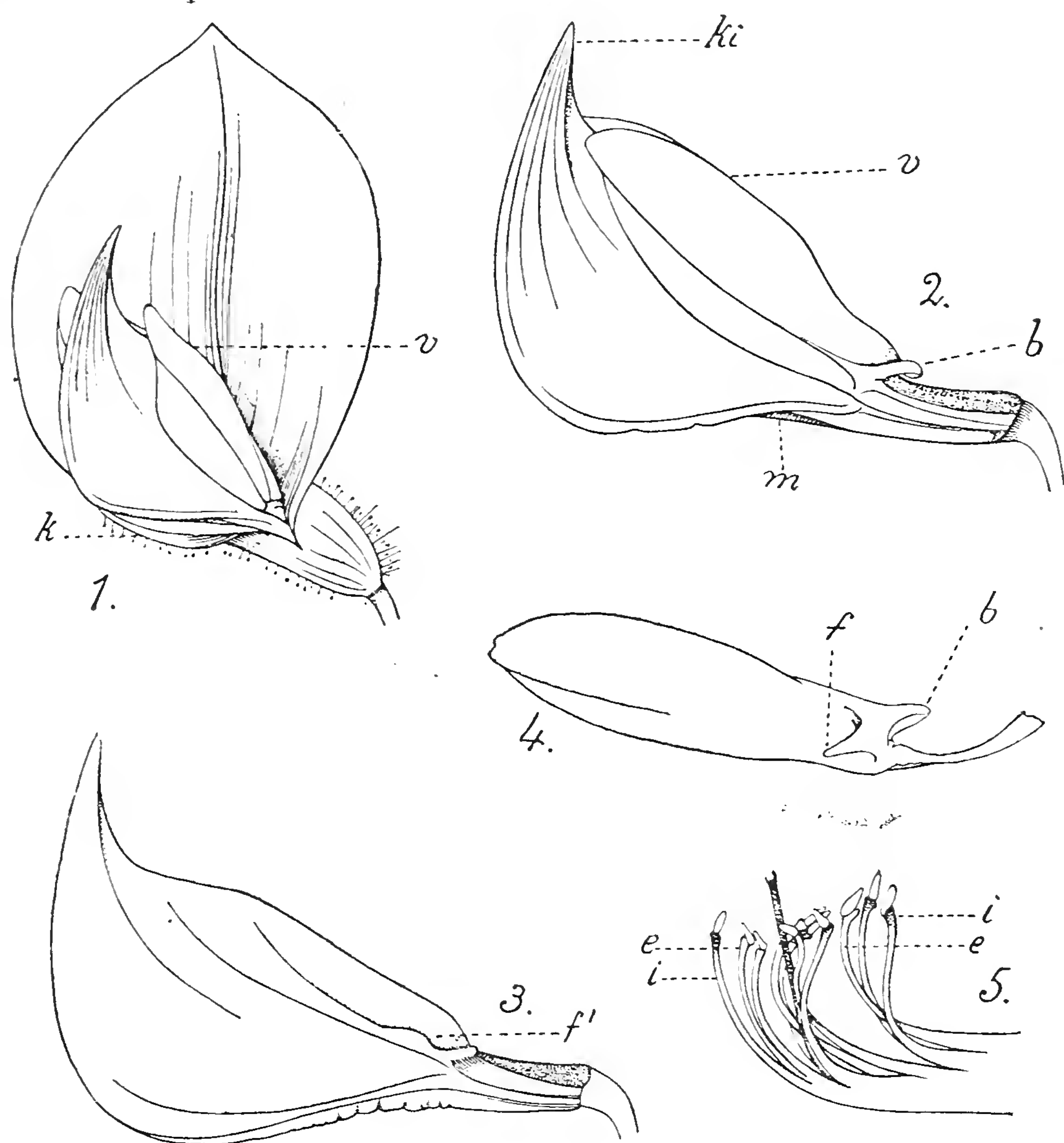


Fig. 113. — *Ononis spinosa* (naar de natuur).

1. Bloem. — *v*, vleugel. — *k*, onderste kelkslip, met klierharen.
2. Dezelfde bloem ; kelk en vlag zijn weggenomen. — *v*, vleugel. — *ki*, kegelvormige snavel der kiel. — *b*, vingervormig aanhangsel van den vleugel. — *m*, koker der meeldraden, aan de onderzijde tusschen de beide kielhelften zichtbaar.
3. Kiel. — *f'*, indeuking.
4. Binnenzijde van den rechtervleugel. — *b*, vingervormig aanhangsel. — *f*, aanhangsel, hetwelk in de indeuking *f'* past.
5. Geslachtswerktuigen, volkomen ontwikkeld. (Als deze organen van binnen in den snavel der kiel zitten, zijn de meeldraden minder uitgespreid dan in dit figuur). — *i*, buitenste meeldraden. — *e*, binnenste id.

Bezoekers: Langtongige bijen: *Apis*, 6. 8. 86, Melle. *Bombus lapidarius* L., ♂, 21. 8. 90, Drongen. *B. terrestris* L., ☿, 25. 8. 90, Id. *B. pomorum* Panz., ☿, 6. 8. 86,

Melle. *B. hortorum* L., ☿, 25. 7. 92; — 4. 8. 86, Melle. — Lepidopteren: *Pieris Napi*, tracht te zuigen, 6. 8. 86, Melle.

643. **Ononis repens** Auct. — Rose bijenbloem. (*Fl. mélittophile rose.*) — KIRCHNER, Neue Beobacht., 1886, blz. 39.

Bevruchting zooals Nr 642.

644. **Medicago sativa** L. — Violette of blauwe bijenbloem. (*Fl. mélittophile, violette ou bleue.*) — MÜLLER, Fertilisation, blz. 175.

Losspringende bloem. Meeldraden tweebroederig: aan weerszijden van de basis van den bovensten (vrijen) meeldraad een opening waardoor de honig kan bereikt worden. Deze vloeistof wordt door de bases der 9 vergroeide meeldraden *m* afgescheiden, en verzamelt zich rondom den voet van het vruchtbeginsel *v*.

Vóór het insectenbezoek zijn de voortplantingsorganen in de kiel verborgen; de beide kielhelften sluiten van boven volkomen tegen elkaar. Als de kiel door een insect naar beneden wordt gedrukt verlaten de voortplantingsorganen de kiel en krommen zij zich achterwaarts; zij worden met kracht tegen het insect aangedrukt, en als het insect zich verwijderd heeft blijven zij tegen de vlag aangedrukt, waaruit volgt dat zij bij een tweede bezoek niet meer aangeraakt worden. — Bij deze soort is het losspringen der voortplantingsorganen een gevolg van de spanning waarin de bovenste meeldraden verkeeren: als men de meeldraden die zich aan de bovenzijde van den koker bevinden kunstmatig scheidt van die welke zich aan de onderzijde bevinden constateert men dat de eerstgenoemde zich nog meer naar achteren krommen, terwijl de laatstgenoemde zich daarentegen naar onderen krommen tot zij een nagenoeg horizontalen stand hebben ingenomen. In een bloem die nog geen insectenbezoek ontvangen heeft wordt de koker der meeldraden in evenwicht gehouden door 2 naar binnen gerichte indeukingen *i'* der kiel, die zich dicht bij den bovenrand, aan de basis der schijf van iedere kielhelft bevinden, met elkander op de middellinie boven den koker der meeldraden in aanraking zijn, en aldus een soort van brug vormen. Ieder vleugel is aan zijne binnenzijde voorzien van

een holle verhevenheid *i*, die in de overeenkomstige indeuking *i'* der kiel past, en aldus de brug, die boven de voortplantingsorganen ligt, steviger maakt. Eindelijk vertoont ieder vleugel, aan de basis van zijn bovenrand, een vingervormig, gebogen, naar achteren gericht aanhangsel *c*: deze beide aanhangsels zijn op de middellinie, boven den koker der meeldraden, met elkander bijna in aanraking, en vormen samen een tweede brug die bijdraagt om de voortplantingsorganen in evenwicht te houden. Wanneer een insect de vleugels en de kiel naar beneden drukt worden de hooger beschreven indeukingen en aanhangselen door den koker der meeldraden, waartegen zij aanliggen, uiteengedrukt : de twee bruggen gaan open, en de spanning waarin de bovenste meeldraden verkeeren, doet zich gelden. De stempel steekt een weinig voorbij de helmknoppen uit : hij wordt door de meeldraden medegesleept en vóór de helmknoppen tegen het lichaam van den bezoeker aangedrukt. Indien het insect

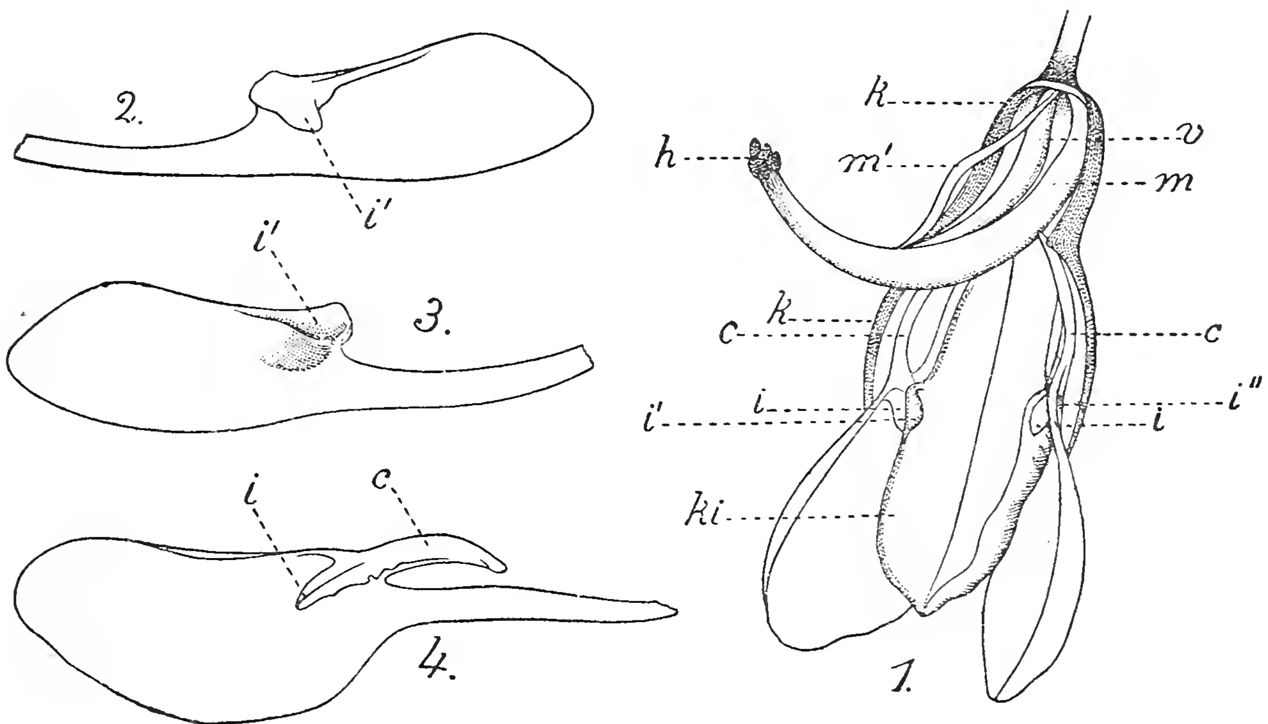


FIG. 114. — *Medicago sativa* (naar de natuur).

1. Bloem na het insectenbezoek : het bovenst gedeelte van den kelk en de vlag zijn weggenomen.
2. Binnenzijde der linker-kielhelft.
3. Buitenzijde » » »
4. Binnenzijde van den rechtervleugel. — *k*, kelk. — *c*, naar achteren gericht aanhangsel van den vleugel. — *i*, naar voren gericht aanhangsel van den vleugel. - *i''*, ondiepe indeuking aan de buitenzijde van den vleugel : deze indeuking vormt aan de binnenzijde het aanhangsel *i*. — *i'*, indeuking der kiel, waarin het aanhangsel *i* past. — *ki*, kiel. — *m*, koker der meeldraden, losgesprongen en naar achteren gekromd. — *m'*, vrije meeldraad. — *v*, vruchtbeginsel. — *h*, helmknoppen (de stempel is tusschen de helmknoppen verborgen).

met stuifmeel uit andere bloemen beladen is zal de stempel met dit stuifmeel bevrucht worden, en tevens wordt de voorraad stuifmeel op het lichaam van het insect vernieuwd. In de bloem die het eerste bezoek van het insect ontvangt grijpt echter zelfbestuiving plaats, daar de stempel en de helmknoppen tegen de vlag aangedrukt blijven als het insect zich verwijdert. Ook bij uitblijvend insectenbezoek bevrucht de bloem zich zelf van binnen in de kiel. Zelfvruchtbaar. — De honigafscheiding duurt na het losspringen der bloem voort, zonder eenig nut voor de plant. De honigbij steelt den honig zonder de bloem te doen losspringen, door haar slurf van ter zijde in de bloem te voeren : op die wijze vermijdt het insect de onaangename gewaarwording die het losspringen veroorzaakt, tot groot nadeel der plant, die van haren honig beroofd wordt. De bevruchting wordt waarschijnlijk door vlinders bewerkstelligd. (Beschrijving met verkortingen ontleend aan MÜLLER.)

645. **Medicago lupulina** L — Gele bijenbloem. (*Fl. mélittophile jaune*). — KIRCHNER, Flora.

Bloemen zeer klein (2-3 mill.) Het mechanisme gelijkt op dat der vorige soort.

Bezoekers: Langtongige bijen : *Apis*, 29. 5. 86, Melle ; 12. 6. 87, Wondelghem.—Korttongige bijen : *Halictus micans* Schmied. (teste Schmiedeknecht), ♀, 29. 5. 86, Melle

646. **Medicago falcata** L. — Gele bijenbloem. (*Fl. mélittophile jaune*). — MÜLLER, Fertilisation.

Stemt in hoofdzaak met de *M. sativa* overeen. De twee bruggen omvatten den koker der meeldraden minder stevig : een geringer drukking op de kiel is dus voldoende om de bloem te doen losspringen. De honig kan door bijen moeilijker gestolen worden (zie Nr 644), maar een dunne vlinderslurf kan gemakkelijker in de bloem gevoerd worden zonder de voortplantingsorganen te doen losspringen. (Voor meer bijzonderheden, zie H. MÜLLER). — Misschien niet inheemsch in ons gebied.

647. **Melilotus altissimus** Thuill. — Gele bijenbloem. (*Fl. mélittophile jaune.*)

De voortplantingsorganen zijn in de kiel verborgen ; zij treden

naar buiten als de kiel naar beneden gedrukt wordt, en worden opnieuw door de kiel omsloten als de drukking ophoudt. Insecten met korte monddeelen kunnen tot den honig doordringen, daar de kelk slechts 2 mill. lang is. Ieder vleugel kleeft op één plaats (op dezelfde wijze als bij *T. repens*) aan de overeenkomstige kielhelft : de kiel wordt dus bij iedere draaiïng door de vleugels medegesleept, en omgekeerd. Op de grens tusschen nagel en plaat is ieder vleugel voorzien van een vingervormig aanhangsel (zie *d*, *d* bij *Trifolium repens*, fig. 116,*1*,*2*) : deze aanhangsels vormen samen een brug boven den koker der meeldraden. De stempel staat iets hooger dan de helmknoppen : daardoor wordt kruisbevruchting door insecten bevorderd, en zelfbestuiving bij uitblijvend insectenbezoek moeilijker gemaakt. (Beschrijving — met verkortingen — ontleend aan KIRCHNER, Flora).

648. **Melilotus arvensis** Wallr. — Als voren. (*Comme l'espèce précédente.*)

649. **Trifolium pratense** L. — Rood-paarse bijenbloem. (*Fl. mélittophile rouge-violette.*) — MÜLLER, Fertilisation.

De bloembuis is 9-10 mill. lang. Zij wordt gevormd door de nagels der kroonbladen en de 9 onderste meeldraden : al deze deelen zijn met elkander vergroeid. Honig wordt door de bases der meeldraden afgescheiden en rondom de basis van het vruchtbeginsel, op den bodem der bloembuis verzameld. Een bijenslurf, die onder de vlag in de bloem gevoerd wordt, komt rechtstreeks in de honighoudende bloembuis terecht : de helmdrager van den tienden (vrijen) meeldraad bevindt zich *niet* op de middellinie, maar aan eene zijde, zoodat de weg naar den honig geheel vrij is. (Bij *Trifolium repens*, *Medicago*, *Lotus*, enz. kan de honig slechts door 2 kleine openingen aan de beide zijden van de basis van den vrijen meeldraad bereikt worden.) — De bloembuis draagt aan haar voorste uiteinde de volgende organen : 1° de vlag, die zich voordoet als een voortzetting van de bovenzijde en van de zijdelingsche gedeelten der buis, en die daarenboven, aan weerszijden van de middellinie, met de onderzijde der bloembuis vereenigd is door middel van de oorvormige aanhangselen *q* ; 2° de kiel, die aan de onderzijde der bloembuis, tusschen de aanhangselen *q* vastgehecht is ; 3° de 2 vleugels, waarvan de buigzame nagels

uit de gemeenschappelijke bloembuis ontspringen; de nagel van iederen vleugel is aan zijne basis *naar buiten gewelfd*: de gewelfde deelen *d* bedekken het voorste gedeelte van den koker der meeldraden, en dragen bij om dezen koker alsook de kroonbladen op hunne respectieve plaats te houden; 4° het voorste gedeelte van den koker der meeldraden *m*, die aan zijne bovenzijde, op de plaats van den vrijen meeldraad *m'*, gespleten is. De vrije gedeelten der meeldraden

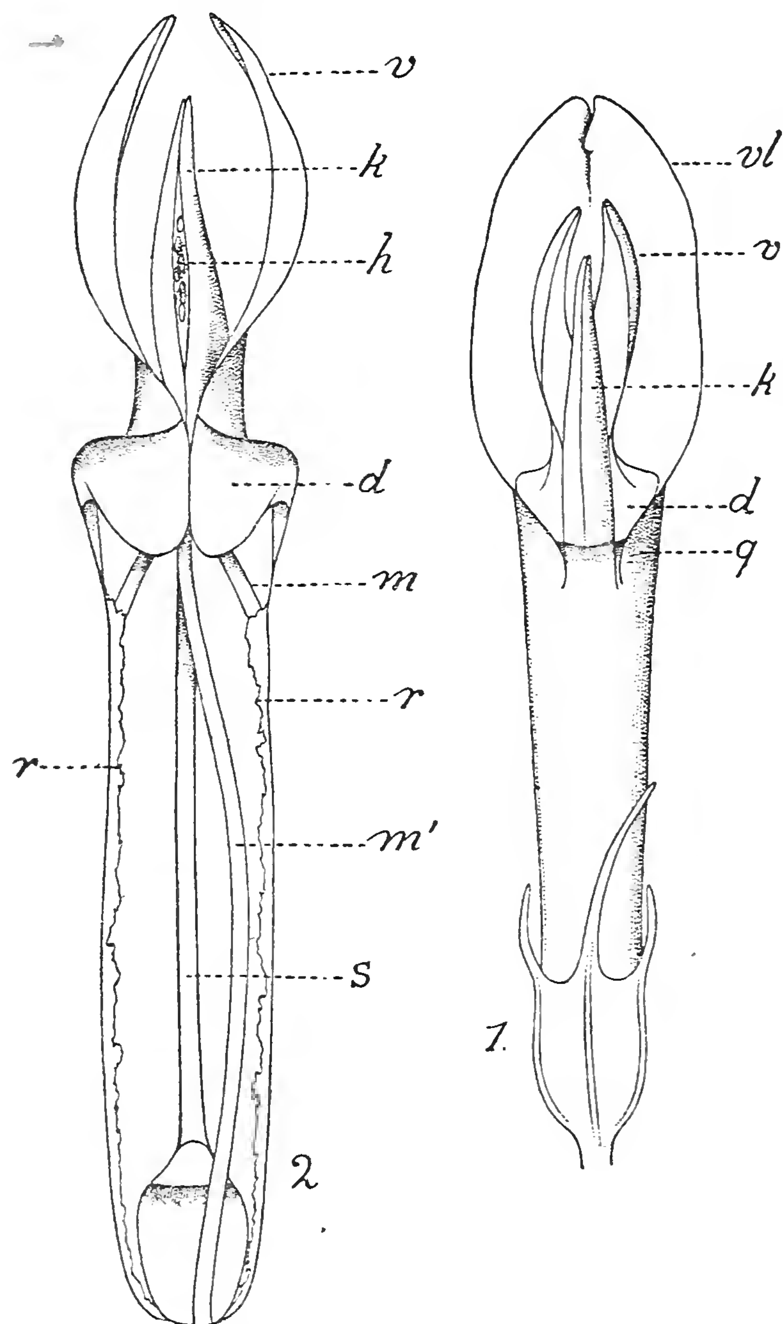


Fig. 115. — *Trifolium pratense* (naar de natuur).

1. Bloem, van onderen gezien. — *vl*, vlag. — *q*, oorvormig aanhangsel der vlag. — *v*, vleugel. — *k*, kiel. — *d*, aanhangsel van den vleugel.
2. Bloem, van boven gezien. De vlag en de kelk zijn weggenomen. — *v*, vleugel. — *k*, kiel. — *d*, gewelfd aanhangsel van den vleugel. — *m*, voorste gedeelte van den koker der meeldraden. — *m'*, vrije meeldraad. — *s*, stijl. — *h*, helmknoppen. — De nagel der vlag werd van de overige deelen der bloembuis volgens de gebroken lijn *r*, *r* afgescheurd.

bevinden zich van binnen in de kiel : zij zijn stijf, naar boven gebogen, aan hun top iets verdikt. Tusschen de meeldraden ligt de stijl, die naar boven gebogen is en een weinig voorbij de helmknoppen uitsteekt.

Wanneer een bij haar slurf onder de vlag in de bloem voert houdt zij zich met haar voorste pooten aan de vleugels vast ; zij drukt de vleugels en de kiel (die met de vleugels verbonden is) naar beneden; de voortplantingsorganen treden tusschen de bovenste randen der kielhelften naar buiten en raken de onderzijde van het lichaam der bij aan. De stempel, die een weinig boven de helmknoppen uitsteekt, ontvangt het vreemd stuifmeel waarmede de bij beladen is, en daarna wordt de bij door de helmknoppen met versch stuifmeel bepoederd. Zelfbestuiving is niet onmogelijk, maar het vreemd stuifmeel heeft hier zeer waarschijnlijk (evenals in vele andere gevallen) boven het eigen stuifmeel de overhand. — De bezoekers behoeven eene slurf van 9-10 mill. om den honig te bereiken. Het stuifmeel kan echter door vele insecten met korte mondwerktuigen verzameld worden. De bloemen scheiden veel honig af en worden veel bezocht.

Bezoekers : Langtongige bijen : *Apis*, stuifmeelverzamelend en aldus de bloemen bevruchtend. Steelt den honig door de openingen die *B. terrestris* heeft geboord ; slurf 6 mill., dus te kort om den honig op de normale wijze te bereiken ; 3. 8. 86, Melle. *Bombus Rajellus* K., ☿ (slurf 10-13 mill.), 31. 7. 87, Ingelmunster *B. hortorum* L. (slurf 18-21 mill.) ☿, 23. 7. 87, 3. 8. 86, Melle ; 11. 9. 91, Meyghem. *B hortorum*, var. *ruderatus* F., ♀, 19. 5. 90, Gentbrugge. *B. cognatus* Steph. 2 ♀, 29. 5. 87 ; ♀, 5. 6. 87; ♀, 12. 6. 87 ; ☿, 3. 8. 86 ; Heusden, Wondelghem, Destelbergen, Drongen, Melle. *B. agrorum* F. (slurf 10-15 mill.), ☿, 23. 7. 87, Melle ; ♂, 23. 8 87, Drongen. *B. lapidarius* L. (slurf 8-14 mill.), ♀, 29. 5. 87, Drongen ; ♀, 5. 6. 87, Destelbergen ; ☿, 3. 8. 86, Melle. *B. silvarum* L. (slurf 9-14 mill.), ♀, 13. 6. 86, Melle. *B. terrestris* L. (slurf 7-9 mill., te kort om den honig op de normale wijze te bereiken ; doorboort den wand der kroonbuis en steelt den honig), ♂, 31. 7. 87, Ingelmunster. *Psithyrus Barbutellus* K., ♀,

19. 5. 90, Gentbrugge ; ♂, 23. 7. 87, Melle. *Ps. rupestris* F., ♀, 23. 6. 88, Ingelmunster. *Eucera longicornis* L., (slurf 10 mill.), ♂, 29. 5. 87, Drongen. — Korttongige bijen : *Andrena convexiuscula* K., ♀, smvzd., 23. 7. 87 ; ♀ talrijk. 23. 8. 86, Melle. — Hemitrope Dipteren : *Eristalis pertinax*, 21. 8. 86, Melle. — Lepidopteren : *Papilio Machaon*, 1. 9. 94, Melle. *Vanessa Urticae*, 3. 8. 86, Id. *Vanessa Io* id. en 1. 9. 94, Id. ; 10. 9. 91, Poesele. *Pieris Napi*, 23. 7. 87. Melle. *P. Brassicae*, 12. 6. 87. Wondelghem ; 3. 8. 86, Melle. *P. Rapae*, 22. 5. 89, 3. 8. 86, Melle. *Aporia Crataegi*, 14. 6. 89, Gentbrugge ; 25. 6. 88, Ingelmunster ; 23. 7 87, Meirelbeke. *Hipparchia Megaera*, 3. 8. 86, Melle. *H. Janira*, 10. 7. 87, Bellem. *H. Pamphilus*, 5. 6. 87, Destelbergen. *Thecla Ilicis*, 23. 7. 87, Meirelbeke. *Hesperia* sp., id. Id. *Vele Nachtvlinders* 14. 6. 86, 's avonds Melle

650. **Trifolium repens** L. — Witte of bleekrose bijenbloem. (*Fl. melitlophile blanche ou d'un rose pâle*). — Zie Müller, Fertilisation, blz. 181. — De volgende beschrijving wijkt in vele opzichten van Müller's beschrijving af.

Honig wordt rondom de basis van het vruchtbeginsel door de bases der meeldraden afgescheiden, en kan bereikt worden door twee openingen *h* aan weerszijden van de basis van den vrijen meeldraad. Een insect, dat tot den honig wil doordringen, houdt zich aan de vleugels vast, steekt zijn kop en zijne slurf onder de vlag, en drukt tevens de vleugels en de kiel naar beneden : de voortplantingsorganen treden daarbij naar buiten. De stempel wordt met het lichaam van het insect in aanraking gebracht : hij wordt aldus bevrucht indien het insect reeds met stuifmeel uit andere bloemen beladen is. Tevens worden de helmknoppen tegen het insect aangedrukt, en zijn lichaam wordt aldus met nieuw stuifmeel bepoederd. Als het insect de bloem verlaat worden de voortplantingsorganen opnieuw in de kiel verborgen.

Laten wij de structuur en de rol der verschillende deelen der bloem nader onderzoeken. De kelkbuis heeft de gedaante van een

stevigen koker, die de bloemdeelen aan hun basis, over een lengte van ongeveer 3 mill., omsluit en beschut. De vlag heeft een stevigen, breeden nagel, die bijna geheel in de kelkbuis verborgen is, en de overige bloemdeelen van boven en ook *aan weerszijden* bedekt. De vlag kan door een insect slechts weinig naar achteren gebogen worden ; zij vormt een steunvlak waartegen het insect met zijn kop leunt, terwijl het de vleugels en de kiel naar beneden drukt. De koker der meeldraden is stijf ; naar voren zijn de helmdragers vrij en, evenals de stijl, naar boven gebogen (fig. 116, *3* en *5*).

Onderzoeken wij vooreerst de bewegingen der kiel, *die wij afzonderlijk beschouwen, nadat wij den kelk, de vlag en de vleugels voorzichtig verwijderd hebben.* De nagel van ieder kielhelft is over een aanzienlijk gedeelte zijner lengte (n. l. tusschen den bloembodem *Bd* en *E*; fig. 116,*4*) met den koker der meeldraden vergroeid. Op de middellinie zijn de beide kielhelften aan de onderzijde over haar geheele lengte met elkander vergroeid ; hare bovenranden (*5* : tusschen *A'* en *D*) zijn tegen elkander aangedrukt, maar niet vergroeid. Als wij de kiel naar beneden drukken door middel eener kracht *FA* (waarvan het aangrijpingspunt door *A* aangewezen wordt) beschrijft het uiteinde *A* eene curve *AA'*. Het draaipunt bevindt zich bij *C*: op deze plaats vertoonen de vergroeide nagels der kiel een geleding. In de geleding *C* ontstaat een spanning, die wij door *αα* hebben voorgesteld, en die naar boven gericht is. Terwijl de kiel om het punt *C* draait worden de punten *D*, *D* (fig. 116,*6*) van elkander verwijderd : zij beschrijven daarbij de curven *DD'*, *DD'*, en tevens worden de bovenranden (*AD*, *AD*) der kielhelften van elkander verwijderd. De kiel gaat aldus van boven open (de opening heeft den vorm eener Λ, waarvan *A* den top vormt) ; de voortplantingsorganen, die stijf zijn en aan de beweging geen deel nemen, treden naar buiten (fig. 116,*5*). Terwijl de punten *D*, *D* de beweging *DD'*, *DD'* volbrengen, worden de vrije gedeelten *N*, *N* van de nagels der kielhelften naar buiten gebogen (met andere woorden : van de middellinie verwijderd) : daardoor worden de genoemde nagels *N*, *N* en de wanden der kiel zelf in een gespannen toestand gebracht. De spanningen hebben wij door *O'O*, *O'O*, *N'N*, *N'N* (116,*6*) voorgesteld. — Als de drukking *FA* ophoudt doen de spanningen *αα*, N'N en O'O zich gelden : het uiteinde *A'* neemt zijn vroegeren stand *A* weder in ; de punten *D*, *D* worden weder dicht bij elkander gebracht,

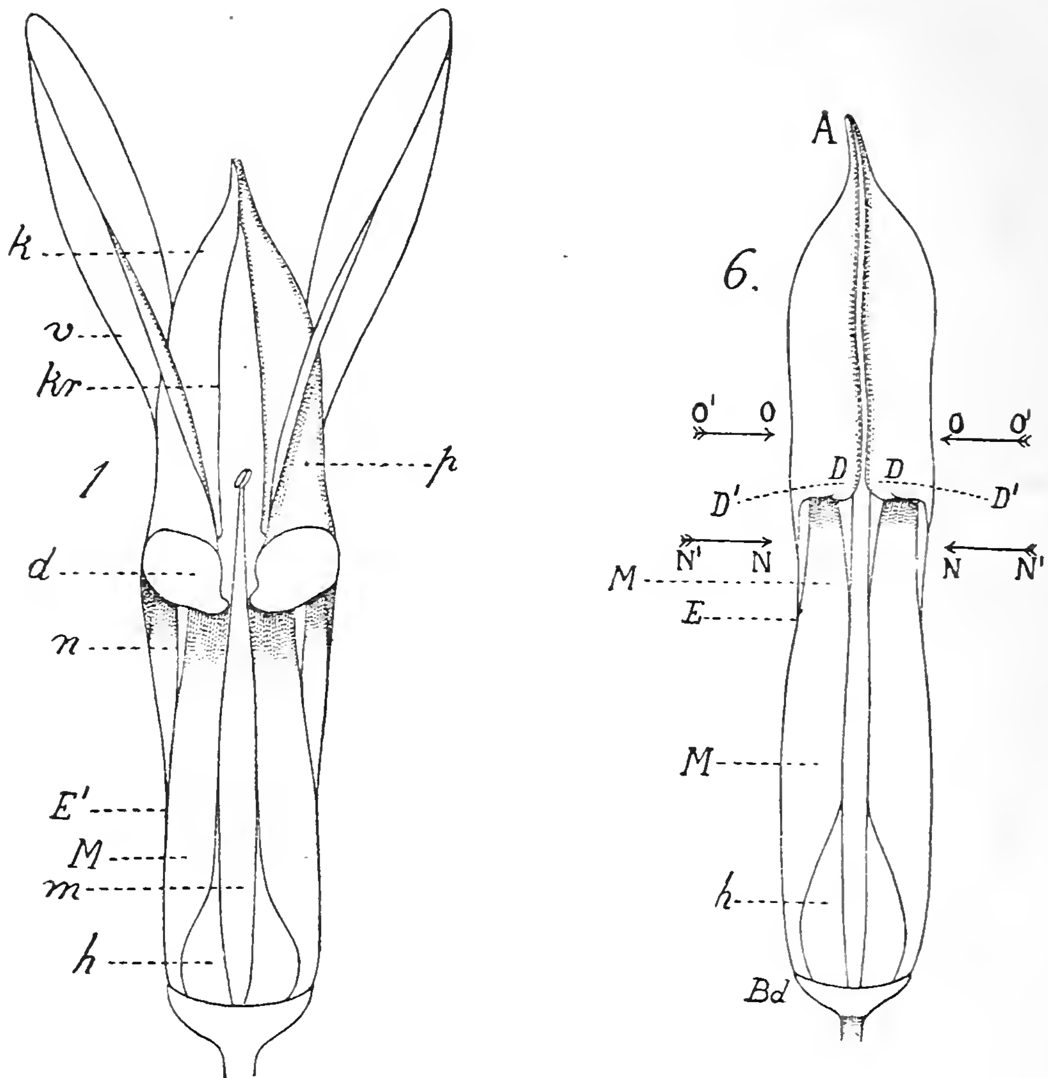


Fig. 116. — *Trifolium repens* (naar de natuur).

1. Bloem van boven gezien : de vlag en de kelk zijn weggenomen. *v*, vleugel. — *n*, nagel van den vleugel. — *p*, plaats waar de binnenzijde van den vleugel aan de buitenzijde der kiel kleeft. — *d*, opgeblazen aanhangsel van den vleugel. — *k*, kiel. — *kr*, bovenrand der linker-kielhelft (in den toestand van rust passen de bovenranden der beide kielhelften bij elkander, zooals in *6* ; hier zijn zij daarentegen een weinig van elkander verwijderd). — *E'*, plaats waar de nagel van den vleugel met den koker der meeldraden vergroeid is. — *M*, koker der meeldraden. — *m*, vrije meeldraad. — *h*, opening waardoor de honig kan bereikt worden.
2. Bloem van ter zijde gezien, in den toestand van rust. De kelk en de vlag zijn weggenomen, het voorste gedeelte der kiel is door de vleugels geheel verborgen. *p*, plaats waar de vleugel aan de kiel kleeft. - *d*, opgeblazen aanhangsel van den vleugel. - *E'*, plaats waar de nagel van den vleugel met den koker der meeldraden vergroeid is.
3. Bloem van ter zijde gezien ; de kelk en de vlag zijn weggenomen. De kiel en de vleugels zijn naar beneden gedrukt door een verticale kracht die in α' haar aangrijpingspunt heeft. — Hierbij hebben de toppen der vleugels den weg $\alpha'\alpha'$ beschreven en er is in de geleding *C* (aan den voet van het beweeglijk gedeelte der kielhelften) een spanning $\alpha\alpha$ ontstaan. Tevens werden de nagels der kielhelften (*N*) en die der vleugels (*n*) naar onderen en ook naar buiten gebogen. — *E'* en *d* als in *2*. *v*, bovenrand van den rechtervleugel.—*kr*, bovenrand der rechterkielhelft. — *k*, onderrand der kiel.
4. Bloem van ter zijde gezien, in den toestand van rust : de kelk, de vlag en de vleugels zijn weggenomen.—*p*, plaats waar de linkervleugel aan de linkerkiel-

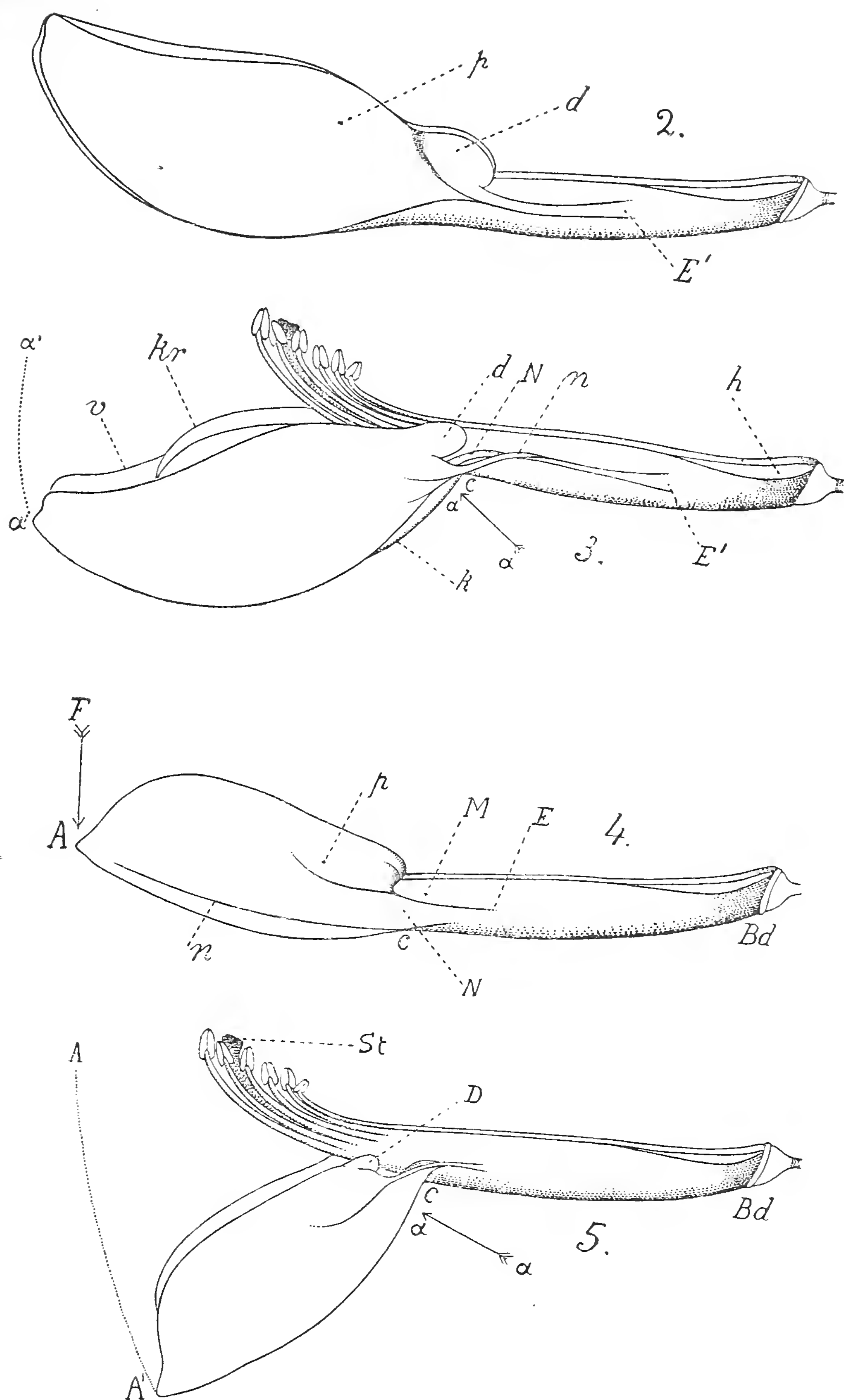


FIG. 116. — *Trifolium repens* (naár de natuur).

de Λ-vormige spleet wordt gesloten, en de voortplantingsorganen worden weder door de kiel omsloten.

De kracht *FA* is alleen voldoende om de zoo even beschreven bewegingen te veroorzaken : die kracht plant zich in de verschillende deelen der kiel volgens bepaalde richtingen voort, en wordt tevens in andere krachten ontbonden. Een volledige wiskundige analysis van die verschijnselen ware misschien niet onmogelijk, maar in ieder geval zeer moeilijk, want de kielhelften hebben de gedaante van gebogen vlakken, waarvan de kromming van de eene plaats tot de andere verandert, en zij worden doorloopen door bepaalde weerstandslijnen (nerven, b. v. *n:* 116,*4*), die eveneens kromme lijnen zijn, en die door haar weerstandsvermogen en door haren vorm de ontbinding der kracht *FA* beheerschen.

De hooger beschreven bewegingen grijpen plaats zelfs wanneer het voorste gedeelte der geslachtsorganen bij *C* afgesneden en weggenomen is. De koker der meeldraden speelt daarbij echter de rol van een hulporgaan, n.l. op de volgende wijze : als de kiel nedergedrukt wordt, worden de punten *D*, *D* (fig. 116,*6*) naar onderen en tevens naar voren gebracht, zooals duidelijk blijkt uit een vergelijking tusschen fig. 116,*4* en *5* ; daarbij glijden de punten *D*, *D* over den koker der meeldraden, die nagenoeg cylindrisch is, en het spreekt van zelf dat de punten *D*, *D* aldus zullen uiteengedrukt en van elkander verwijderd worden, en dat de kiel tevens zal geopend worden. *Het opengaan der kiel grijpt dus plaats zonder de*

Verklaring van fig. 116, vervolg.

helft vastgehecht was. — *M*, koker der meeldraden. — *E*, plaats waar de nagel der kiel (*N*) met den koker der meeldraden vergroeid is. — *C*, geleding waarin de kiel onder den invloed eener kracht *FA* kan gebogen worden. — *n*, nerf der kiel. — *Bd*, bloembodem.

5. Hetzelfde voorwerp als in *4* : de kiel is door de kracht *FA* naar beneden gebogen ; de top der kiel heeft de weg *AA'* beschreven, en in d· geleding *C* is een spanning *xx* ontstaan. — *D*, aanhangsel der kiel. — *Bd*, bloembodem.
6. Bloem, van boven gezien, in den toestand van rust. De kelk, de vlag en de vleugels zijn weggenomen.
A, top der kiel. — Door *DD'*, *DD'* wordt de weg voorgesteld die beschreven wordt door de punten *D*, *D* als de kiel naar beneden gedrukt wordt ; door *OO* , *OO'* wordt de spanning voorgesteld die daarbij *in den vand der kiel* ontstaat ; door *NN'*, *NN'* wordt de spanning voorgesteld die te gelijkertijd *in de nagels der kielhelften* ontstaat. — *M*, koker der meeldraden. — *E* wijst de plaats aan waar de nagels der kielhelften met den koker der meeldraden vergroeid zijn. — *Bd*, bloembodem. — *h*, opening waardoor de honig kan bereikt worden.

tusschenkomst van den koker der meeldraden, maar wordt door deze tusschenkomst bevorderd.

Ieder vleugel vertoont eene ondiepe indeuking *p*, die van binnen aan het overeenkomstig gedeelte der kiel (*p* ; 116,*4*) kleeft. De nagels der vleugels zijn (evenals de nagels der kiel) over een gedeelte hunner lengte (*2* : tusschen den bloembodem en *E'*) met den koker der meeldraden vergroeid. Ieder vleugel is op de grens tusschen nagel en plaat voorzien van een rondachtig uitwas *d*. De beide uitwassen *d* zijn op de middellinie met elkander in aanraking (zie de verklaring van fig. 116,*1*), aan de bovenzijde van den koker der meeldraden. De vleugels zijn langer dan de kiel, en spelen dus de rol van hefboomen. Als men de vleugels door middel eener verticale kracht naar beneden drukt (fig. 116,*3*) beschrijft hun uiteinde α' de curve $\alpha'\alpha'$; daar de vleugels met de kiel stevig verbonden zijn (bij *p*) wordt de kiel medegesleept ; hij volbrengt juist dezelfde bewegingen als wij hooger beschreven hebben, en het draaipunt blijft hetzelfde, n.l. *C*.

Terwijl de vleugels nedergedrukt worden verwijderen de aanhangsels *d*,*d* zich van elkander ; deze aanhangsels glijden daarbij over den koker der meeldraden en worden daardoor uiteengedrukt, op dezelfde wijze als de punten *D*, *D* als de kiel alleen naar beneden gedrukt wordt. De koker der meeldraden speelt hierbij slechts de rol van een *hulporgaan*, want als men den koker achter *d* afsnijdt en wegneemt wordt de beschouwde beweging niettemin volbracht. Als men de vleugels nederdrukt worden de vrije gedeelten hunner nagels *n* naar onderen en tevens naar buiten gebogen (fig. 116,*3*) en daardoor ontstaat er in deze organen een spanning die naar de middellinie is gericht, en tevens een spanning $\alpha\alpha$ die naar boven is gericht. Als de verticale drukking ophoudt doen de spanningen zich gelden, en de vleugels nemen hun vorigen stand weder in. De bewegingen der vleugels en de spanningen die daarin ontstaan gaan dus tot in hunne kleine bijzonderheden hand in hand met de bewegingen en de spanningen der kiel : *de vleugels helpen de kiel bij het volbrengen zijner bewegingen.* — Het heeft den schijn, alsof de zoo even beschreven bewegingen der vleugels een eenvoudig gevolg waren van de overeenkomstige bewegingen der kiel ; dit is echter geenszins het geval. Gelijk de kiel de hooger beschreven bewegingen volbrengt nadat men de vleugels verwijderd en de voortplantingsorganen doorgesneden heeft, zoo ook volbrengen de

vleugels hunne bewegingen nadat men ze van de kiel en de voortplantingsorganen gescheiden heeft : wij hebben de nagels der kielhelften en de voortplantingsorganen bij *C* (*3*) dwars doorgesneden, en daarna de beide kielhelften en het afgesneden gedeelte der voortplantingsorganen voorzichtig verwijderd, op zulke wijze dat de beide vleugels en het basaal gedeelte der voortplantingsorganen (tusschen den bloembodem en *C*) behouden bleven. Na die bewerking hebben wij de vleugels naar beneden gedrukt en wèer losgelaten, en waargenomen dat de hooger beschreven bewegingen plaats grijpen, maar niet zoo volkomen als in de ongeschonden bloem.

De bewegingen der vleugels en der kiel hebben wij zoo even bestudeerd nadat de kelk en de vlag verwijderd waren. De vlag schijnt hierbij echter *in zekere mate* de rol van een hulporgaan te spelen. De nagels van de vleugels en van de kielhelften zijn immers aan de beide zijden van de bloem met de naar onderen omgebogen randen van den nagel der vlag in aanraking : als men nu de vleugels en de kiel naar beneden drukt worden hunne nagels naar buiten gebogen (zooals hooger werd gezegd) ; dientengevolge drukken zij tegen de randen van den nagel der vlag aan, en deze randen worden eveneens uiteengebogen. Op die wijze ontstaat er in ieder helft van den nagel der vlag een spanning die van buiten naar binnen (naar de middellinie) is gericht ; deze spanning doet zich gelden als de drukking ophoudt, en draagt het hare bij om de naar buiten gebogen nagels van vleugels en kiel weer naar binnen te brengen — Wij meenen dat de kelk bij de bewegingen geen rol speelt.

Uit onze beschrijving blijkt dat het mechanisme der bloem van *Trifolium repens* buitengewoon ingewikkeld is ; wij zijn niet bevoegd om een mathematische analyse van dit mechanisme te geven.

De bloem van *Trifolium repens* bestaat uit twee samenwerkende (synergische) stelsels, n.l. de vleugels en de kiel, die met elkander verbonden zijn en zich telkens gelijktijdig en op dezelfde wijze bewegen ; ieder van die organen kan echter afzonderlijk de beschouwde bewegingen volbrengen. Hierbij komen nog twee andere organen, n.l. de koker der meeldraden (die een passieve rol speelt) en de nagel der vlag (die een actieve rol schijnt te spelen) in aanmerking. Als men in een volledige bloem, de vleugels met de kiel dertig of veertig achtereenvolgende malen naar beneden drukt schijnt het mechanisme niet vermoeid te worden: de voortplantings-

organen worden door de kiel weder omsloten telkens de drukking ophoudt. Als men echter de kiel alleen, of de vleugels alleen eenige malen naar beneden drukt nemen die organen, wel is waar, hun oorspronkelijken stand telkens weder in, maar de bewegingen zijn als het ware aarzelend, en het mechanisme vertoont na eenige buigingen duidelijke teekens van vermoeienis. Door de vereeniging van verscheidene samenwerkende (synergische) organen heeft de de Natuur niet alleen meer zekerheid aan de bewegingen gegeven : zij heeft ook de vermoeienis weten te voorkomen.

Op een gelijke wijze worden de meeste bewegingen bij de hoogere dieren door *groepen* van samenwerkende (synergische) spieren volbracht : daardoor worden dezelfde voordeelen verkregen als door de samenwerking van vleugels, kiel en vlag in de bloem van *Trifolium repens*.

De tijd heeft ons ontbroken om de andere Papilionaceeën op een even grondige wijze als *Trifolium repens* te bestudeeren. De meeste onzer beschrijvingen hebben wij aan andere schrijvers ontleend. Wij hopen later het mechanisme der voornaamste inheemsche soorten vollediger te onderzoeken.

Bezoekers: Langtongige bijen : *Apis*, overal zeer talrijk, 8.6.86, 14.6.89, 24.6.88, 10.7.87, 24-29.7.86, 14. 8. 93, Melle, Bellem, Wetteren, Ingelmunster. *Bombus lapidarius* L., ☿, 22. 7. 87, Gentbrugge ; ☿, 24. 7. 92, Deurel ; ☿, 12. 8. 92, Zwijnaerde. — Allotrope Hymenopteren : *Ammophila sabulosa*, regelmatig zuigend (tong 4 mill.) ; talrijk, 14. 8. 93, Wetteren ; 31. 8. 86, Melle. — Lepidopteren : *Pieris Napi*, 21.8.86, Melle. *Argymnis* sp ?, Juli 1894, Id. *Hipparchia Megaera*, *H. Janira*, *H. Pamphilus*, 3-6. 8. 86, Melle. *Lycaena* sp., id. Id. *Hesperia* sp., talrijk, 10. 7. 87, Bellem. *Plusia gamma*, 25. 7. 92, Heusden.

651. **Trifolium fragiferum** L. — Bleekrose bijenbloem. (*Fl. mélittophile, rose pâle*).

Deze soort gelijkt (naar MÜLLER) op *T. repens*. Bloemen kleiner. In ons gebied minder verspreid dan Nr 650.

Bezoekers: Langtongige bijen : *Bombus lapidarius* L., ☿, 12. 8. 92, Zwijnaerde.

652. **Trifolium procumbens** L. — Gele bijenbloem. (*Fl. mélittophile jaune*). (Kirchner, Flora).

Bezoekers: Langt. bijen : *Apis*, 21. 5. 90, Landeghem. — Allotr. Dipt. : *Siphona geniculata* Deg., id. Id. (Wordt weinig bezocht).

653. **Trifolium agrarium** L. Zooals Nr 652 (*Comme le N° 652*). — Zelfvruchtbaar. (Kirchner, Flora.)

Bezoekers: Korttongige bijen : *Halictus flavipes* F, ♀, smvzd., 22. 5. 89, Meirelbeke.

654. **Trifolium filiforme** L. — Zooals Nr 652. (*Comme le N° 652.*)

655. **Trifolium arvense** L. — Bleekrose of witachtige bijenbloem. (*Fl. mélittophile blanchâtre ou rosée.*)

Bloemen klein, weinig in 't oog vallend. Zelfvruchtbaar.

N. B. *T. medium* L. en *T. striatum* L. hebben wij in ons gebied nooit aangetroffen.

656. **Lotus corniculatus** L. — Gele bijenbloem. (*Fl. mélittophile jaune.*) — Müller, Fertilisation.

De helmknoppen gaan open als de kiel en de vleugels nog door de vlag bedekt zijn, en als de 5 kroonbladen hun volle grootte nog niet hebben bereikt. De 10 meeldraden zijn alsdan evenlang, en hunne helmknoppen zitten aan de basis van den kegelvormigen snavel der kiel ; de helmdragers der 5 buitenste meeldraden *e* zijn aan hun vooreinde iets verdikt, de 5 binnenste *i* (waaronder zich de bovenste vrije meeldraad bevindt) zijn niet verdikt. De 10 helmknoppen ontlasten hun inhoud in den kegel, die aldus geheel met stuifmeel wordt gevuld ; daarna verschrompelen zij. Al de kroonbladen bereiken vervolgens hun volle grootte, en de 5 buitenste helmdragers worden langer ; hunne vooreinden worden nog sterker verdikt, en vormen aldus, aan de basis van den stuifmeelhoudenden kegel, een soort van prop, zooals in fig. 117,4 aangewezen wordt De 5 binnenste meeldraden *i* zijn thans volkomen nutteloos : zij liggen, verschrompeld, in het onderste, breeder gedeelte der kiel. De stempel *s* ligt in den stuifmeelhoudenden kielsnavel. De top van den snavel vertoont een nauwe opening, tusschen de randen der

kielhelften. Wanneer men de kiel naar beneden drukt worden de verdikte vooreinden der helmdragers *e* verder in den hollen kegel geperst ; dientengevolge wordt een gedeelte van het stuifmeel door de opening aan den top naar buiten gedrukt. Als de drukking ophoudt nemen de verschillende deelen van het mechanisme hun vroegeren stand weder in. Wanneer de kiel *verder* naar beneden gedrukt wordt treedt het uiteinde van den stijl naar buiten, met den stempel die geheel met stuifmeel beladen is. Als de drukking ophoudt treedt de stijl weder in de kiel, en daarbij wordt bijna al het

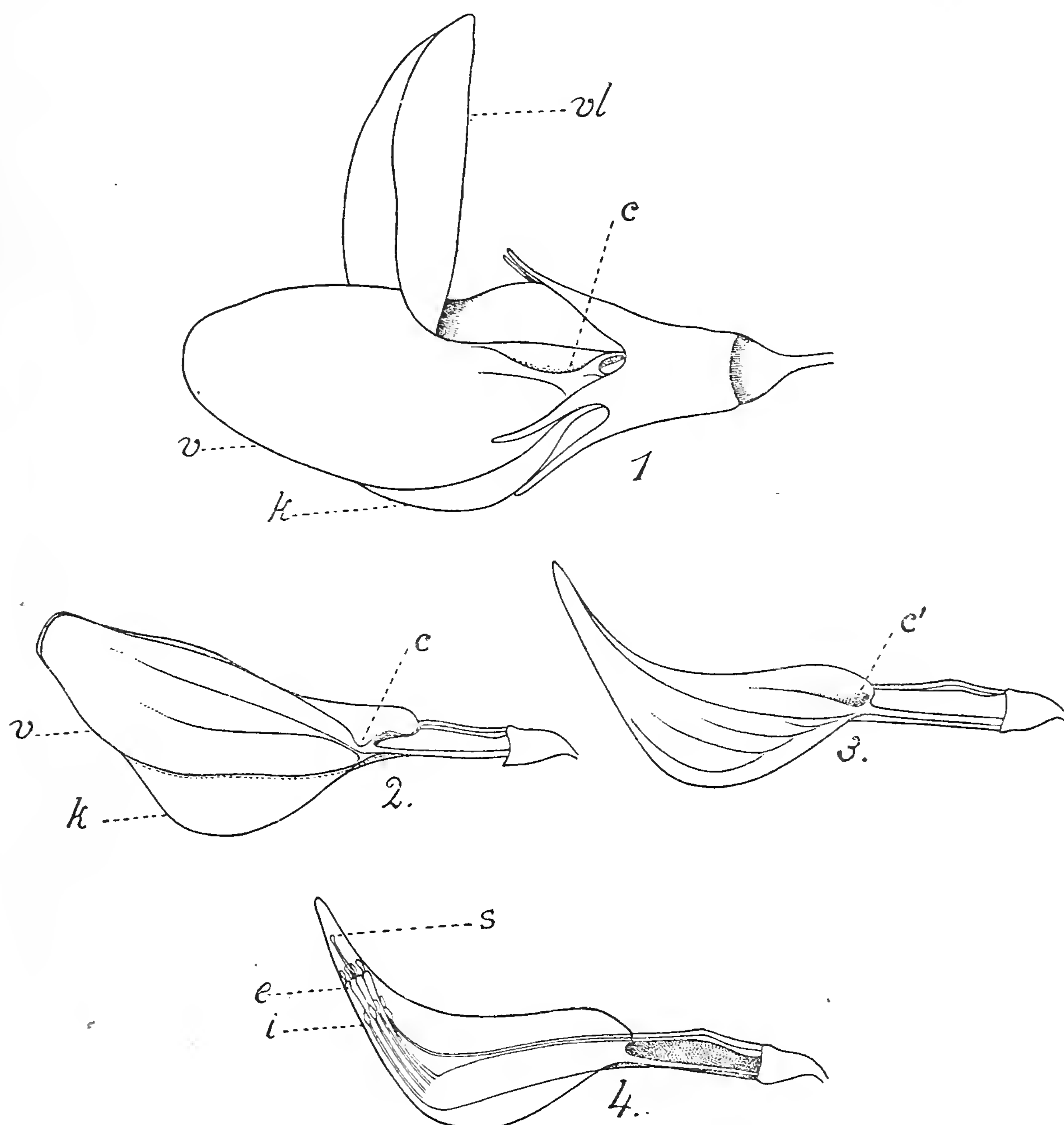


Fig. 117. — *Lotus cornicula'us* (naar de natuur).

1. Bloem. — *vl*, vlag. — *v*, vleugel. — *c*. indeuking van den vleugel. — *k*, kiel.
2. Vleugels en kiel. — *v*, *c*, *k* als voren.
3. Kiel. — *c'*, indeuking die met *c* correspondeert.
4. Stand der voortplantingsorganen van binnen in de kiel (volkomen ontloken bloem). — *s*, stempel. — *e*, lange (episepale) meeldraden.—*i*, korte (epipetale) meeldraden.

stuifmeel dat aan den stempel kleeft door de randen der opening afgeveegd.

Als het hooger beschreven mechanisme klaar is richt de vlag zich op ; de beide vleugels worden gewelfd en omsluiten de kiel ; de verdikte vleezige basis der vergroeide meeldraden scheidt aan hare binnenzijde honig af ; deze honig wordt rondom de basis van het vruchtbeginsel verzameld en kan slechts bereikt worden door de openingen aan de beide zijden van de basis van den bovensten, vrijen meeldraad ; de bloem is aldus toegerust om insectenbezoek te ontvangen.

De landingsplaats voor de insecten wordt door de beide vleugels gevormd. Ieder vleugel vertoont een diepe indeuking *c*, die volkomen past in een overeenkomstige indeuking *c'* der kiel. Van achteren kleven de bovenranden der vleugels aan elkaar. Wanneer een insect zijn kop en zijn slurf onder de vlag voert om honig te zuigen, en tevens de vleugels naar beneden drukt, wordt de kiel medegesleept : vooreerst treedt een zeker hoeveelheid stuifmeel naar buiten, en het insect wordt aldus met stuifmeel bepoederd. Indien het insect dieper in de bloem dringt en de vleugels met de kiel verder naar beneden drukt wordt de stempel tegen het insect aangedrukt. Het insect is beladen met stuifmeel uit dezelfde bloem en uit andere (vroeger bezochte) bloemen : kruis*bestuiving* is dus niet waarschijnlijker dan zelf*bestuiving*, maar het vreemd stuifmeel heeft zeer waarschijnlijk de overhand boven het eigen stuifmeel. — Als men de kiel *een weinig* naar beneden drukt treedt slechts een klein gedeelte van het stuifmeel naar buiten : hetzelfde spel kan 8 à 12 maal herhaald worden, totdat de voorraad geheel uitgeput is.

Bezoekers : Langtongige bijen : *Apis*, 29. 5. 86, 9.6.86, 21.8.86, Melle. *Bombus arenicola* Thoms., ☿, 22. 7. 87, Gentbrugge. *B. lapidarius* L., ☿, id. Id. *B. agrorum* F., ☿, 4. 8. 86, Melle. *B. cognatus* Steph., ☿, 1. 8. 86, Id. *B. pomorum* Panz., ☿, ♀, 6. 8. 86, Id. *Diphysis Serratulae* Panz., ♂, 22. 7. 87, Gentbrugge ; 3 ♂, 23. 7. 87, Meirelbeke. — Lepidopteren : *Lycaena* sp., 19. 6. 87, Gentbrugge ; 20-21. 8 86, Melle ; 23 8. 87, Drongen. *Polyommatus Phlaeas*, 22. 7. 87, Gentbrugge. *Hipparchia Janira*, 31.7.87, Ingelmunster. *Hesperia* sp., 23.7.87, Meirelbeke.

Zygaena Filipendulae L., 10. 7. 1887, Bellem ; 1.8.1886, Melle.

657. **Lotus major** Scop. — Stemt met N[r] 656 volkomen overeen.

Bezoekers: Langt. bijen : *Apis*, 29. 8. 88, Bellem. *Bombus lapidarius* L., ☿, 5. 7. 89, Melle. *B. agrorum* F., 2 ☿, 6. 7. 89, Melle. — Hemitrope Dipteren : *Eristalis arbustorum* L., smvtd., 29. 8. 88, Bellem. — Lepidopteren : *Pieris Napi*, 5. 7. 89, Melle. *Hesperia* sp., id. Id.

658. **Ornithopus perpusillus** L. — Rose bijenbloem. (*Fl. mélittophile rose.*) — Müller, Weitere Beobachtungen II, 1879, blz. 262, figg. — Knuth, Blumen und Insekten auf den nordfriesischen Inseln, 1894, blz. 62.

Bloempjes zeer klein. Kelkbuis 2 mill. lang, uitwendig behaard. Plaat der vlag wit of witachtig, met roodpaarse aderen. De vleugels zijn van aderen verstoken, veel langer dan de kiel ; hunne uiteinden divergeeren. Ieder vleugel vertoont dicht bij zijn bovenrand een diepe indeuking *p*, die past in een overeenkomstige indeuking der kiel : de vleugels zijn aldus met de kiel stevig verbonden. Daarenboven is ieder vleugel voorzien van een zeer groot, opgeblazen vingervormig aanhangsel *c*. De beide aanhangselen raken elkander op de middellinie aan, en zijn aldus, boven de voortplantingsorganen tot een brug vereenigd. De kiel is kort, aan zijn top geel ; de bovenranden der kielhelften passen op de middellinie bij elkander. maar zijn niet met elkander vergroeid. De koker der meeldraden *m*, de nagels der vleugels *n* en de nagel der vlag zijn tusschen den bloembodem en *aa* met den wand der kelkbuis vergroeid. Op de grens tusschen den nagel en de plaat vertoont de vlag een dik, gewelfd gedeelte, dat de vleugels op de hoogte van *kl* omarmt. — Als de kiel naar beneden gedrukt wordt gaat hij aan zijn bovenrand open, en de voortplantingsorganen treden naar buiten. De helmknoppen en de stuifmeelkorrels die zij hebben ontlast kleven meer of minder aaneen tot een soort van kluwen, waarin de stempel geheel verborgen zit. Als de kiel naar beneden gedrukt wordt gaat het kluwen open, en de stempel wordt ontbloot. De kans op kruisbevruchting is zeer gering, want de stempel is naar achteren omgebogen. De helmknop-

pen gaan van binnen in den bloemknop open, en de stuifmeelkorrels drijven hunne buizen in den stempel alvorens de bloem ontluikt. Wij hebben, evenmin als MÜLLER, honig kunnen ontdekken. Het basaal gedeelte van den koker der meeldraden staat nochtans wijd open, en vormt een ruimen honigbehouder. De plant is schier ongetwijfeld zelfvruchtbaar, want zij draagt overvloedig zaad, ofschoon hare bloemen schier nooit bezocht worden.

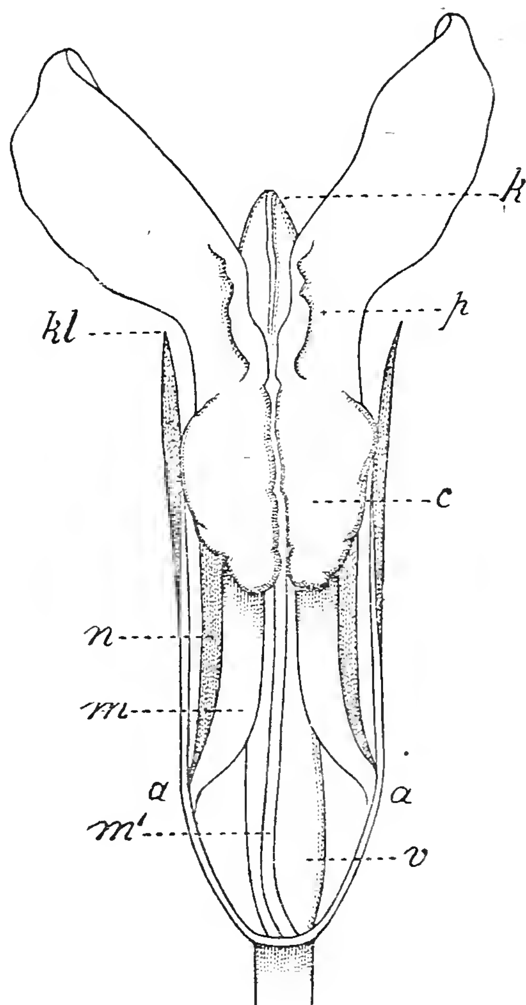


FIG. 118. — *Ornithopus perpusillus* (naar de natuur).
Bloem, van boven gezien. Het bovenst gedeelte van den kelk en de vlag zijn weggenomen.
k, kiel. — *p*, indeuking van den vleugel. — *c*, opgeblazen aanhangsel van den vleugel. — *kl*, kelk (de haren zijn niet geteekend). — *n*, nagel van den vleugel. — *m*, koker der meeldraden. — *m'*, vrije meeldraad. — *v*, vruchtbeginsel. — *aa* : tusschen den bloembodem en *aa* is de kelkbuis met de overige bloemdeelen vergroeid.

Bezoekers : Langtongige bijen : *Bombus agrorum* F., ♀, zgd ?, 18. 5. 90, Bellem. (Wij hebben de bloemen bij gunstig weder meermalen gadegeslagen.)

659. **Vicia Cracca** L. — Blauwe bijenbloem. (*Fl. mélittophile bleue*). — MÜLLER, Fertilisation, blz. 202, figg.

— Heinsius, Bot. Jaarb., IV, blz. 100. — Knuth, Blumen und Insekten nord-fries. Inseln, 1894, blz. 63.

Bloemen blauw, in eenzijdige trossen. De vleugels zijn veel langer dan de kiel, en met deze verbonden door twee indeukingen, n.l. : 1° een naar binnen gerichte plooi *a*, die past in een overeenkomstige holte *a'* aan de bovenzijde der kiel, onmiddellijk achter de beurs *hb* waarin het stuifmeel zich verzamelt ; — 2° een ondiepe, breede indeuking *b*, die past in een overeenkomstige indeuking *b'* der kiel. De binnenzijde van *b* en de buitenzijde van *b'* kleven aaneen (voor

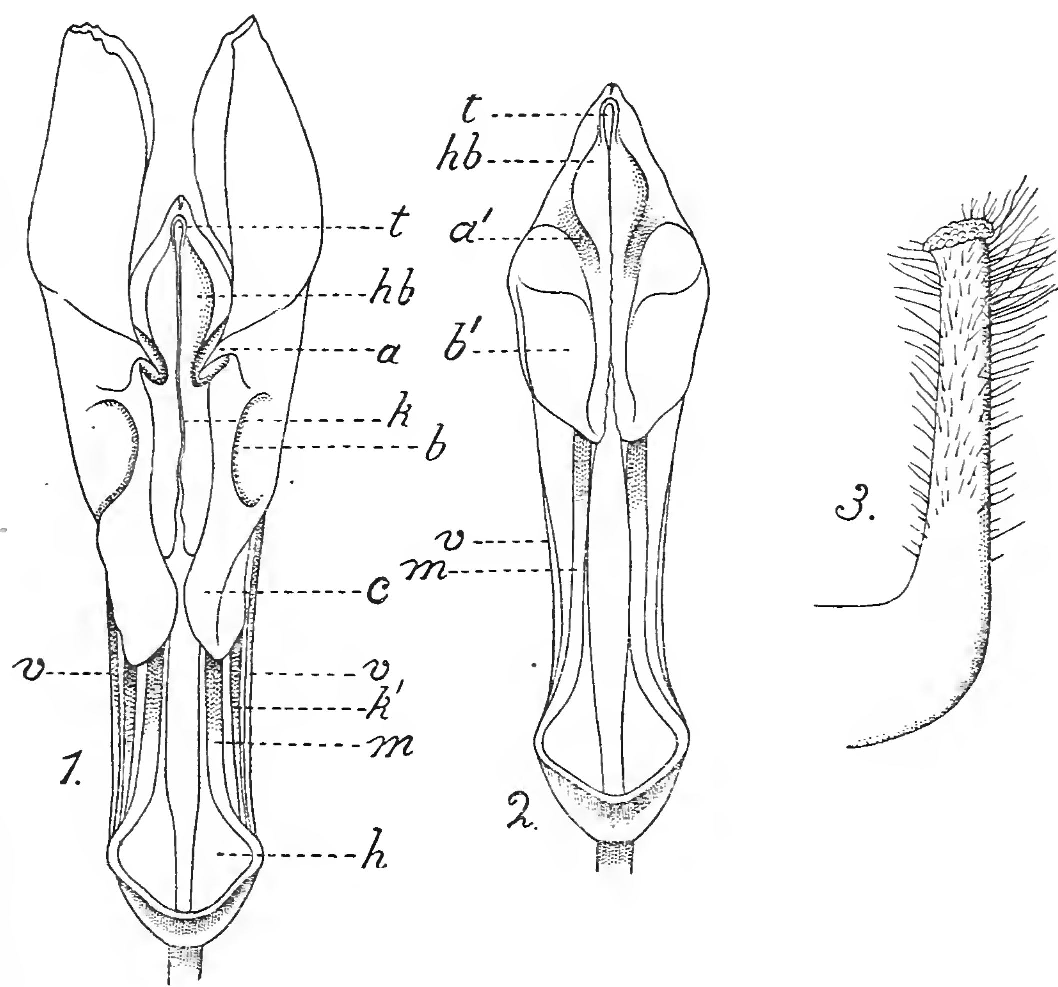


Fig. 119. — *Vicia Cracca* (naar de natuur).

1. Bloem van boven gezien. De kelk en de vlag zijn weggenomen. - *a*, naar binnen gerichte plooi van den vleugel. — *b*, ondiepe indeuking van den vleugel. — *c*, vingervormig aanhangsel van den vleugel. — *t*, opening aan den top der kiel. — *hb*, beurs der kiel, waarin de behaarde stijl met het stuifmeel verborgen is. — *k*, bovenste, tegen elkander aangedrukte randen der kielhelften. — *v*, *v*, nagels der vleugels. — *k'*, nagel der rechter-kielhelft. — *m*, koker der meeldraden. — *h*, een der twee openingen die naar den honig leiden.
2. Dezelfde bloem als in *1* ; de vleugels zijn weggenomen. — *t*, *hb*, *m* als in *1*. — *a'*, indeuking der kiel die met *a* correspondeert. — *b'*, indeuking der kiel die met *b* correspondeert. — *v*, nagel der linker-kielhelft.
3. Stijl.

de détails, zie MÜLLER). — Daarenboven is ieder vleugel voorzien van een aanhangsel *c* ; de beide aanhangselen *c* vormen boven de voortplantingsorganen een soort van brug.

Evenals bij de andere Papilionaceeën zijn de voortplantingsorganen van binnen in de kiel verborgen. De stijl is kort, onder den stempel voorzien van haren, die samen een cylindrischen borstel vormen. De helmknoppen liggen (in den bloemknop) rondom dezen borstel, en ontlasten hun stuifmeel op de haren als de bloem de helft harer grootte heeft bereikt. De haren steken aan alle zijden, en vooral aan de voorzijde, boven den stempel uit, en de stempel zelf wordt met stuifmeel beladen. De stuifmeeldragende borstel zit in een donkerblauwe beurs *hb* dicht bij den top der kiel. Als de kiel naar beneden wordt gedrukt treedt de borstel door de opening *t* naar buiten.

Daar de vleugels veel langer zijn dan de kiel spelen zij bij het nederdrukken de rol van hefboomen. Als de drukking ophoudt neemt de kiel haar vorigen stand weder in, en omsluit zij opnieuw de voortplantingsorganen. Het mechanisme der bewegingen van kiel en vleugels wordt door MÜLLER beschreven.

Het stuifmeel wordt bij kleine gedeelten door de insecten weggehaald. Na een zeker aantal bezoeken wordt de stempel, door de wrijving tegen het lichaam der insecten, kleverig, en met vreemd stuifmeel bevrucht. — Honig wordt op de gewone wijze afgescheiden en kan bereikt worden door de openingen *h*. De nagel der vlag is breed, en vormt een dak boven de openingen *h*.

Bezoekers : Langtongige bijen : *Bombus agrorum*, F., ☿, 31.7.87, Ingelmunster. *Osmia?* Juli 94, Melle. — Lepidopteren : *Zygaena Filipendulae* (« ging met den kop naar beneden achter op het vlagje zitten, en stak zóó den zuiger over den bovenrand heen daaronder. Dat zij aldus geen bestuiving bewerkte behoeft zeker niet gezegd te worden » ; HEINSIUS, loc. cit.), 5. 7. 91, Bellem. *Hesperia* sp ?, 5. 7. 91, Id.

660. **Vicia sepium** L. — Paarse bijenbloem. (*Fl. mélittophile purpurine.*) — MÜLLER, Fertilis., blz. 204, figg.

De vlag is bleekpaars, met een aantal paarse vertakte aderen ; op de middellinie, boven de plaats waar de insecten hun slurf in de bloem moeten voeren, vertoont zij een grijze vlek zonder aderen. De

vleugels zijn langer dan de kiel, en met deze verbonden door de volgende inrichtingen : 1° ieder vleugel vertoont een naar binnen gerichte plooi *a* (minder duidelijk dan de plooi *a* bij *V. cracca*), die in een overeenkomstige indeuking der kiel past ; — 2° achter de plooi *a* bevindt zich een indeuking *b*, die aan de binnenzijde aan het overeenkomstig gedeelte van de buitenzijde der kiel kleeft. — Ieder vleugel is van achteren voorzien van een aanhangsel *c*, zooals bij *V. cracca*. De stijl is langer dan bij *V. cracca* ; hij is onder den stempel voorzien van haren, n.l. : 1° aan de voorzijde vrij lange, stijve haren, die te zamen een trechtervormig korfje vormen ; — 2° aan de achterzijde een borstel van kortere haren.—In den bloem-

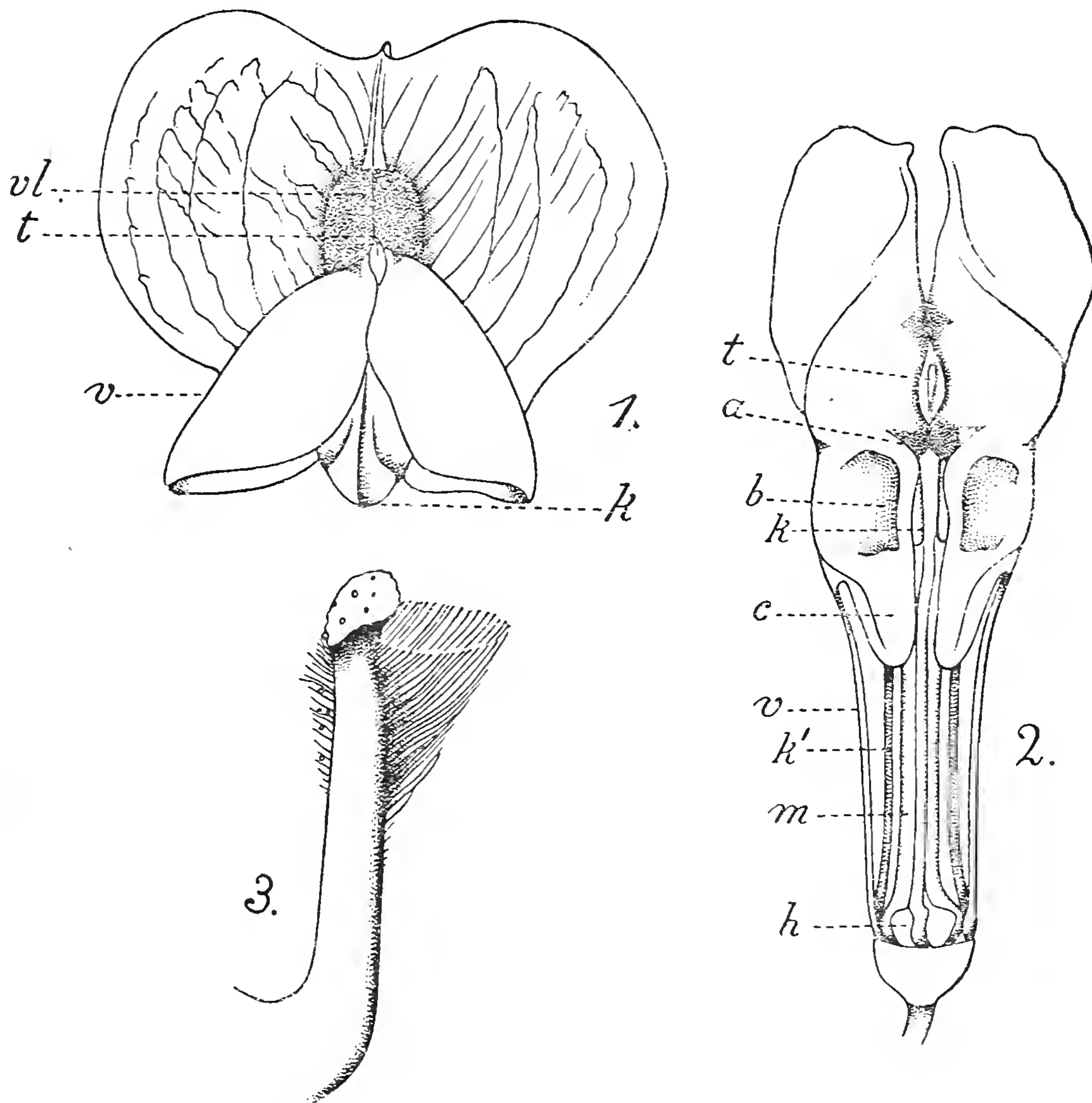


Fig. 120. — *Vicia sepium* (naar de natuur).

1. Bloem. — *vl*, grijze vlek aan den voet der vlag. — *t*, top der kiel. — *v*, vleugel. — *k*, kiel.
2. Vleugels en kiel, van boven gezien. — *t*, opening aan den top der kiel. — *k*, rand der linker-kielhelft (de kiel is grootendeels onder de vleugels verborgen). — *k'*, nagel der linkerkielhelft. — *a*, *b*, indeukingen van den linkervleugel.— *c*, aanhangsel van den linkervleugel.—*v*, nagel van den linkervleugel. — *m*, koker der meeldraden. — *h*, opening die naar den honig leidt.
3. Stijl. Op den stempel en op de haren liggen enkele stuifmeelkorrels.

knop ligt de behaarde stijl, door al de helmknoppen omgeven, in een soort van beurs aan den top der kiel. Als de kroonbladen bijna hun volle grootte hebben bereikt, gaan de helmknoppen open, en ontlasten zij hun stuifmeel rondom de haren. Door de samentrekking der helmdragers worden de geledigde helmknoppen uit de beurs teruggetrokken ; onmiddellijk daarna ontluikt de bloem : de vlag richt zich op, en de vleugels worden naar buiten gewelfd en vormen een landingsplaats voor de insecten. — De bloem is grooter en de kroonbladen zijn dikker en steviger dan bij *V. cracca* : dientengevolge is een grootere krachtinspanning noodig om de kroonbladen uiteen te drukken en om tot den honig door te dringen. Daarenboven zijn de vleugels (die als hefboomen werken) *betrekkelijk* korter dan bij *V. cracca*.

De kelkbuis is langer dan bij de laatstgenoemde soort. Bij *V. sepium* evenals bij *V. cracca* vertoont de vlag, aan haar bovenzijde, op de grens van nagel en schijf, twee indeukingen, die aan de onderzijde, in den vorm van twee verhevenheden tegen de vleugels aangedrukt zijn, en aldus den ingang tusschen de vlag en de vleugels sluiten. Bij *V. cracca* hebben die verhevenheden een dunnen wand, terwijl zij bij *V. sepium* veel dikker en steviger zijn. Tengevolge van al die bijzonderheden kan de honig van *V. sepium* slechts door *krachtige* bijen (b. v. *Bombus*) bereikt worden.

Bezoekers : Langtongige bijen : *Bombus agrorum* F., ♀, 22. 5. 89, Meirelbeke. *Bombus* sp ?, 7. 8. 94, Melle. — Korttongige bijen : *Andrena Xanthura* K., ♀, spant al hare krachten in om den honig te bereiken, misschien niet te vergeefs, 4. 6. 88, *oude Brusselsche aardeweg*, te Gentbrugge. — Lepidopteren : *Hesperia* sp ?, tracht te zuigen, 17. 7. 87, Heusden. — (*B. terrestris* doorboort de bloem en steelt den honig zonder eenig voordeel voor de plant. *Osmia rufa* en *Apis* maken gebruik van de gaten die *Bombus terrestris* heeft geboord ; — naar Müller, loc. cit.).

661. **Vicia sativa** L. — Roodpaarse bijenbloem. (*F. mélittophile d'un rouge-purpurin*). — Heinsius, Bot. Jaarb., IV, blz. 96. — Kirchner, Neue Beob., 1886, blz. 44.

Zooals bekend is komt deze soort in vele varieteiten voor. (Naar 't voorbeeld van Cosson et Germain beschouwen wij *V. angustifolia* Rth. als een varieteit van *V. sativa*). De door ons onderzochte exemplaren groeiden te Melle-bij-Gent als onkruid op akkerland (Augustus 1894).

De vleugels zijn met de kiel op dezelfde wijze als bij de vorige *Vicia*-soorten verbonden (zie fig. 119), namelijk door een naar binnen gerichte plooi (*a* in fig. 119) en een indeuking (*b* in fig. 119), die met overeenkomstige oneffenheden der kiel correspondeeren (door het ineengrijpen der opperhuidscellen zijn vleugels en kiel stevig verbonden) : daarenboven is ieder vleugel op de grens van nagel en schijf voorzien van een vrij lang vingervormig uitsteeksel (*c* in fig. 119). De vlag heeft een langwerpigen vorm, en is over een aanzienlijk gedeelte harer lengte tegen de onderliggende deelen aangedrukt. De meeldraden zijn tweebroederig ; de bovenste meeldraad is echter over het grootste gedeelte zijner lengte met de overige meeldraden vergroeid (deze vergroeiing is echter minder volkomen dan de vergroeiing der 9 overige meeldraden met elkander) ; aan zijn uiteinde en aan zijne basis is de bovenste meeldraad vrij. De uiteinden der 10 meeldraden zijn rechthoekig naar boven omgebogen. De stijl is eveneens loodrecht omhoog gebogen ; hij heeft aan zijn achterzijde een reeks van korte, stijve borstelharen, aan zijn voorzijde een groot aantal veel langere haren die een kom- of trechtervormig korfje vormen (de haarbekleeding van den stijl gelijkt op die van *V. sepium*, zie fig. 120,3). Het voorste gedeelte der kiel is van ter zijde samengedrukt ; onmiddellijk achter dit samengedrukt gedeelte vormen de wanden der kiel een stuifmeelbeurs, die van voren naar achteren samengedrukt is en aan haar top een nauwe opening vertoont. Evenals bij de vorige *Vicia*-soorten ligt het stuifmeel (dat grootendeels op de haren van den stijl rust) in de ontloken bloem in deze beurs. Het wordt ten deele gesteund door de helmknoppen wier helmdragers zich na het openspringen een weinig hebben teruggetrokken. — Bij de eerste insectenbezoeken treedt het stuifmeel, bij de volgende bezoeken de stempel naar buiten. Oudere bloemen worden dus met stuifmeel uit jongere bloemen bevrucht. Daar er nooit meer dan twee bloemen in elkaârs onmiddellijke nabijheid zitten, en deze van gelijken ouderdom zijn, zal er op deze wijze in den regel kruising tusschen verschillende planten plaats hebben. — Darwin geeft op dat *V. sativa*, bij

afsluiting van insectenbezoek, even vruchtbaar is als bij toelating daarvan. — *B. terrestris* steelt den honig (zie *V. Sepium*). De

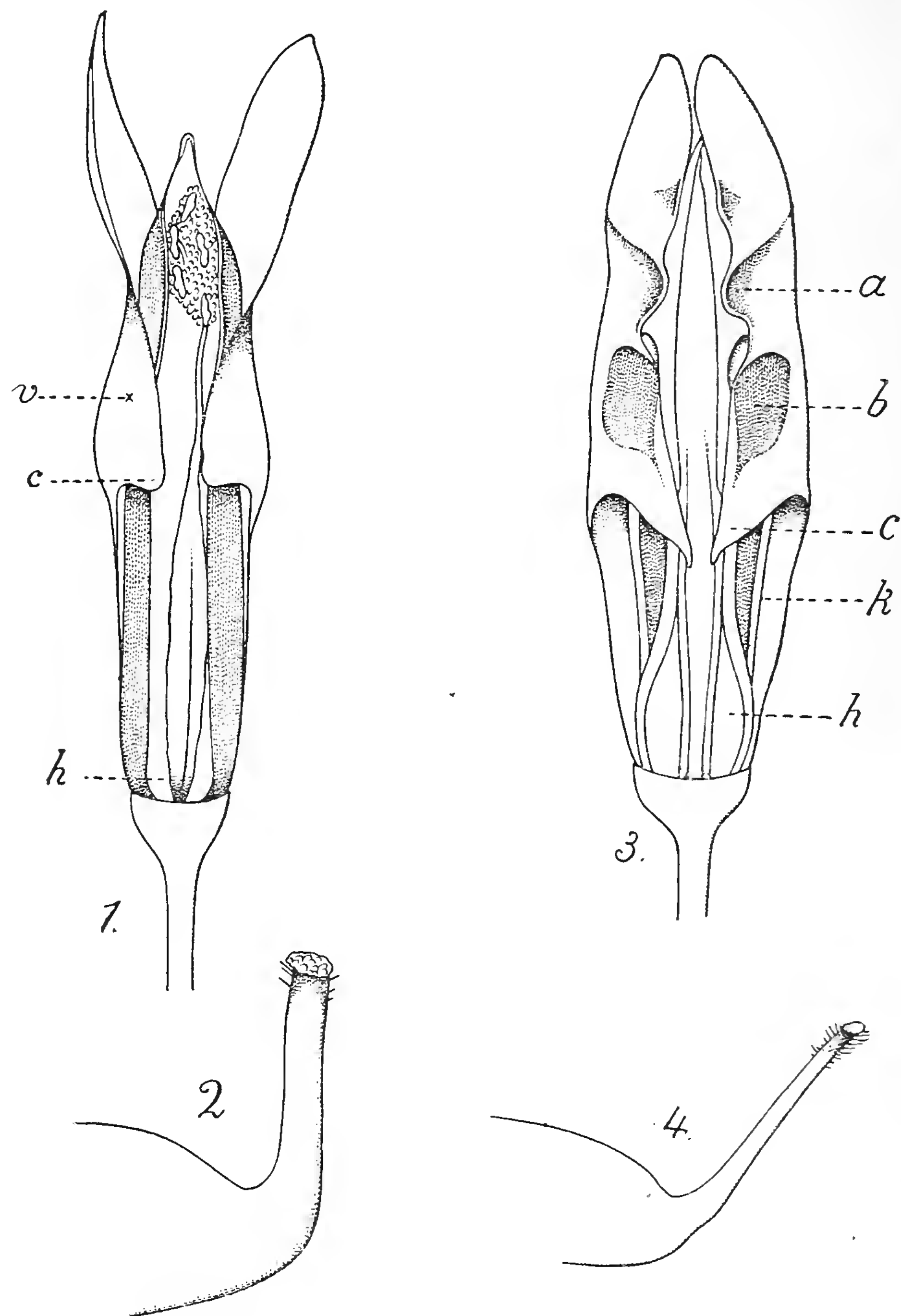


Fig. 121. — *Vicia* (naar de natuur).

1. *Vicia hirsuta* : vleugels en kiel, van boven gezien. In de wijd openstaande kiel ziet men het stuifmeel en een zeker aantal helmknoppen liggen ; een dezer helmknoppen behoort tot den vrijen meeldraad. De nagels zijn onder den koker der meeldraden verborgen en in dit figuur dus niet zichtbaar. — *v* duidt de plaats aan waar de binnenzijde van den vleugel aan de buitenzijde der kiel kleeft. — *c*, rudimentair aanhangsel van den vleugel. — *h*, opening die naar den honig leidt.
2. *Vicia hirsuta* : voorste gedeelte van het vruchtbeginsel met den stijl.
3. *Vicia tetrasperma* : vleugels en kiel —*a*, *b*, indeukingen van den rechtervleugel. — *c*, aanhangsel van den rechtervleugel. — *k*, nagel der rechterkielhelft. — *h*, opening die naar den honig leidt. — De vrije meeldraad is vrij breed, en vertoont een breeden middelnerf.
4. *Vicia tetrasperma* : voorste gedeelte van het vruchtbeginsel met den stijl.

honigbij is niet sterk genoeg om tot den honig door te dringen. — Wordt in ons gebied weinig bezocht.

Bezoekers: Langtongige bijen: *Eucera longicornis* L., ♂, 29.5.87, Drongen. *Bombus* (*lapidarius?*), 23.6.94, Heusden.

(**Vicia angustifolia** Rth. stemt, evenals *V. sativa*, met Nr 660 overeen wat de stijlharen betreft; veel individuen (te Berlijn 10 %) dragen, behalve de gewone opengaande bloemen, onderaardsche niet opengaande bloemen, welke door bleeke uitloopers voortgebracht worden; Kirchner, Flora.) In ons gebied niet onderzocht.

662. **Vicia lathyroides** L. — Als voren. (*Comme l'espèce précédente*). — Niet onderzocht.

663. **Vicia hirsuta** Koch. — Witte of bleekblauwe bijenbloem. (*Fl. mélittophile blanche ou d'un bleu-pâle.*) — Müller, Weit. Beobacht., 1879, blz. 260.

Bloem klein; de bouw is eenvoudiger dan bij de vorige grootbloemige soorten. — De stijl heeft slechts 6 à 12 korte haren; de helmknoppen staan rondom den stempel en een weinig boven dezen; zij gaan reeds open als de vlag nog naar onderen samengebogen is. Als de bloem ontluikt is de stempel reeds bestoven. De kiel heeft geen beurs (zie fig. 119,*hb*); de indeukingen (*a'* en *b'*, fig. 119,*2*) ontbreken evenzeer. De vleugels en de kiel zijn slechts op een plaats (*v*, fig. 121) door het ineengrijpen der opperhuidscellen met elkander verbonden. De vleugels hebben geen indeukingen (*a* en *b*, fig. 119,*1*), en de vingervormige aanhangselen (*c*, fig. 119,*1*) zijn zeer onvolkomen. De kiel is over zijn geheele lengte open: als hij naar beneden gedrukt wordt treden de helmknoppen en de stempel naar buiten. Het mechanisme is dus zoo eenvoudig mogelijk. — De vleugels spelen de rol van hefboomen, zooals bij de vorige soorten. — De bloem is betrekkelijk rijk aan honig: deze vloeistof treedt door de openingen *h* aan de beide zijden van den vrijen meeldraad naar buiten, in den vorm van een grooten druppel die aan de onderzijde der vlag kleeft. — In ons gebied, waar deze soort overvloedig voorkomt, hebben wij nooit bezoekers gezien. Bij afsluiting van insectenbezoek zijn de bloemen vruchtbaar.

664. **Vicia tetrasperma** Mnch. — Bleekpaarse bijen-

bloem. (*Fl. mélittophile purpurine-pâle.*) — KIRCHNER, Flora, en Neue Beobacht, 1886.

De bloemen van dit sierlijk plantje zijn minder gereduceerd dan die van *V. hirsuta.* — Vlag bleekpaars met donkere aderen; vleugels bleekblauw, kiel wit met een donkerblauwe vlek aan den top. De basis der vlag omsluit de nagels der overige kroonbladen. Ieder vleugel vertoont de plooi *a*, de indeuking *b* en het aanhangsel *c*, zooals bij *V. cracca* (zie fig. 119), maar minder duidelijk. De bovenranden der kielhelften zijn, naar KIRCHNER, tegen elkander aangedrukt: het is ons echter onmogelijk geweest een bloem van haar kelk en van hare vlag te ontdoen zonder de kiel te openen (zie de kiel in fig. 121,*3*). De stijlharen zijn iets meer ontwikkeld dan bij *V. hirsuta*; de helmknoppen gaan open alvorens de bloem ontluikt. Nooit bezoekers gezien.

665. **Lathyrus pratensis** L. — Gele bijenbloem. (*Fl. mélittophile jaune*).

De nagel der vlag is tegen de overige bloemdeelen aangedrukt; daarenboven vertoont de vlag aan de basis van hare schijf, aan weerszijden van de middellinie, een diepe indeuking *o* die past in een overeenkomstige holte *o'* van den vleugel. Dientengevolge worden vele insectensoorten (vliegen, enz.) verhinderd tot den honig door te dringen. Ieder vleugel vertoont aan zijn buitenzijde twee indeukingen *o'* en *a*. De indeuking *o'* correspondeert met de indeuking *o* der vlag, en doet zich aan de binnenzijde van den vleugel in den vorm van een verhevenheid *o'* voor. De indeuking *a* doet zich aan de binnenzijde eveneens voor in de gedaante van een verhevenheid *a*. Daarenboven is ieder vleugel voorzien van een vingervormig aanhangsel *c* en van een naar voren gericht uitsteeksel *b*. — Ieder kielhelft vertoont 1° een indeuking *o''*, waarin de verhevenheid *o'* (aan de binnenzijde van den vleugel) past; 2° een overlangsche groef *a' b'*, die evenwijdig is aan haren bovenrand, en bij *a'* verbreed is. De verhevenheid *a* (aan de binnenzijde van den vleugel) past in het gedeelte *a'*, terwijl het uitsteeksel *b* in het gedeelte *b'* past. Als men de vlag wegneemt constateert men dat de verhevenheid *a* uit de holte *a'*, en de verhevenheid *o'* uit de holte *o''* loskomen: hieruit blijkt dat de vlag met hare indeukingen *o* veel bijdraagt om de vleugels tegen de kiel aan te drukken. De verbinding van *b*

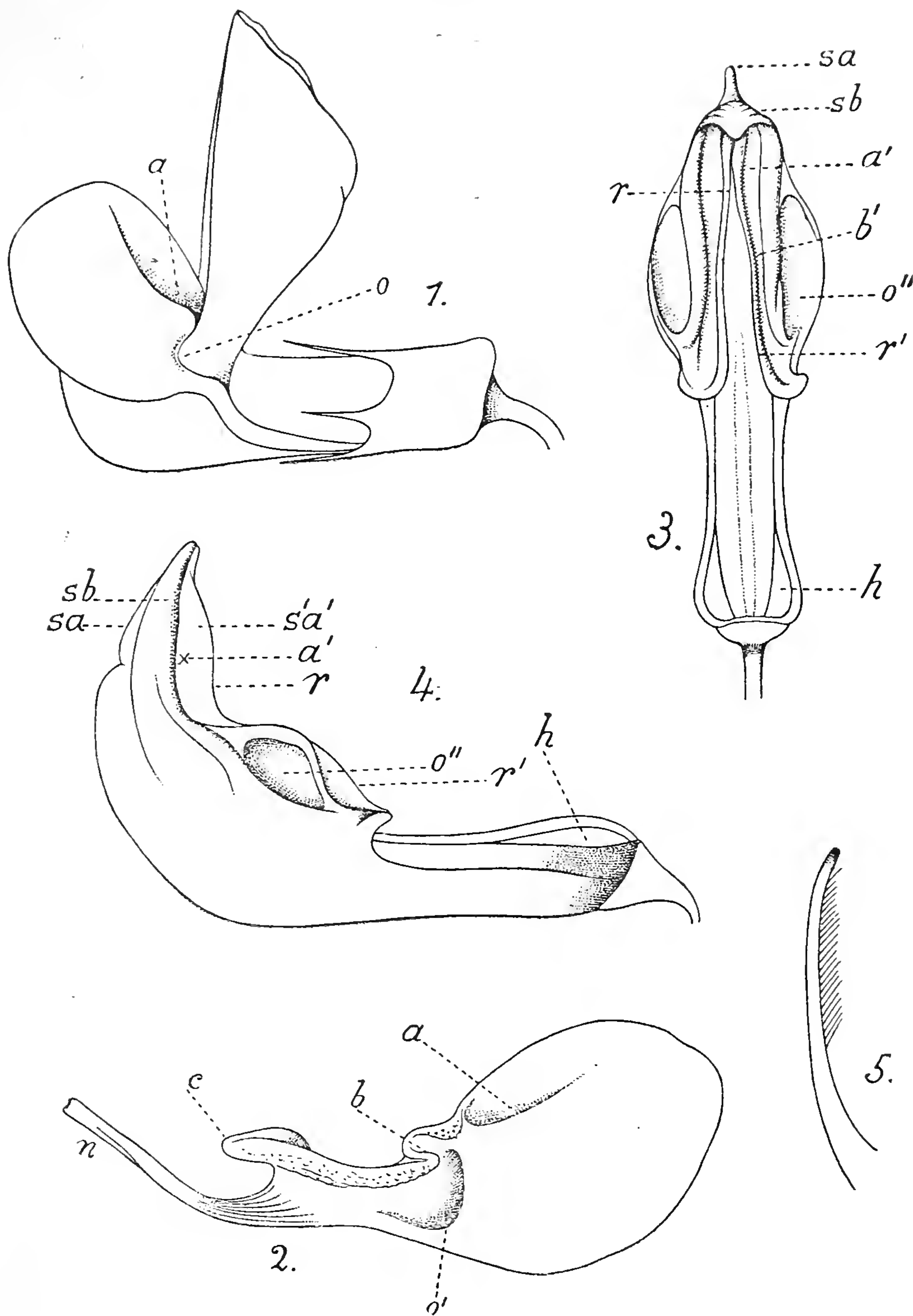


FIG. 122. – *Lathyrus pratensis* (naar de natuur).

1. Bloem. — *a*, indeuking van den vleugel. — *o*, verhevenheid der vlag.
2. Vleugel, binnenzijde. — *a* verhevenheid (binnenzijde der indeuking die in *1* door *a* aangewezen wordt). — *o'*, verhevenheid (binnenzijde der indeuking waarin de verhevenheid *o* past. — *b*, uitsteeksel. — *c*, aanhangsel. — *n*, nagel.
3. Bovenzijde der kiel. — *r*, *r'*, randen der kielhelften. — *sb*, beurs waarin de uiteinden van de meeldraden en van den stijl verborgen zijn. — *sa*, samengedrukt gedeelte der kiel. — *a'*, *b'*, gleuf : *a'* correspondeert met *a* (zie *2*) ; *b'* correspondeert met *b* (zie 2). — *o''*, indeuking waarin de bultvormige verhevenheid *o'* (zie 2) past. — *h*, opening die naar den honig leidt. — De vrije meeldraad is breed, en zijn middelnerf is duidelijk zichtbaar. Het voorste gedeelte der helmdragers werd niet geteekend.
4. Kiel, van ter zijde gezien. Letters als in 3. — *s'a'*, samengedrukt gedeelte der kiel, aan de achterzijde der snavelvormige beurs *sb*. Het gedeelte *s'a'* wordt in *3* niet door letters aangewezen.
5. Stijl.

met *b'* komt echter niet los, daar de opperhuidscellen van *b* en *b'* in elkander grijpen. — De aanhangselen *c* vormen boven de voortplantingsorganen een brug (zooals in fig. 120,*2*).

Het terminaal gedeelte der kiel is bijna loodrecht omhoog gebogen. Dit terminaal gedeelte is aan zijn voorzijde bij *sa* en aan zijn achterzijde bij *s'a' van ter zijde* samengedrukt. Tusschen de twee samengedrukte deelen (die als het ware een voorsten en een achtersten vleugel vormen) vormen de wanden der kiel een *van voren naar achteren* samengedrukte, snavelvormige beurs *sb*. Als de bloem nog niet ontloken is zitten de helmknoppen in deze beurs ; zij ontlasten hun stuifmeel onmiddellijk vóór of gedurende het ontluiken der bloem. De beurs wordt geheel met stuifmeel gevuld, en de helmknoppen worden eruit teruggetrokken. — De stijl is evenals de kiel loodrecht omhoog en een weinig naar achteren gebogen ; zijn achterzijde is bezet met schuin naar boven gerichte haren. Hij ligt in de snavelvormige beurs der kiel.

De haren aan de achterzijde van den stijl en de stempel zijn met stuifmeel beladen als de bloem ontluikt : telkens de kiel naar beneden wordt gedrukt treedt het behaard gedeelte van den stijl aan den top der kiel naar buiten, en telkens wordt eene kleine hoeveelheid stuifmeel op het lichaam van het insect geborsteld. Na een zeker aantal bezoeken is al het stuifmeel verwijderd. Door de wrijving tegen het lichaam van het insect worden de stempeltepels afgebroken, de stempel wordt daardoor kleverig en kan nu met vreemd stuifmeel bevrucht worden.

De vleugels zijn langer dan de kiel en vormen een landingsplaats voor de insecten ; als zij door het insect neergedrukt worden slepen zij de kiel mede. Er is een aanzienlijke kracht noodig om de vlag en de vleugels uiteen te drukken en om tot den honig door te dringen. De honig wordt op de gewone wijze afgescheiden, en kan door twee *wijde* openingen *h* aan de basis van den breeden, vrijen meeldraad bereikt worden.

Bezoekers : Langtongige bijen : *Bombus silvarum* L., ♀, 5.7.91, Nevel ; ☿, 20.7.92, Gentbrugge.

666. **Lathyrus palustris** L. — Bijenbloem, paars, later blauw. (*Fl. mélittophile violette, devenant bleue.*) — HEINSIUS, Bot. Jaarb., IV, blz. 91.

Wij hebben deze zeldzame plant zelf niet onderzocht.

Lathyrus silvestris L. — Rose bijenbloem. (*Fl. mélittophile rose.*) — Misschien niet inheemsch.

667. **Lathyrus Nissolia** L. — Rose of paarse bijenbloem. (*Fl. mélittophile rose ou violette.*)

Lathyrus tuberosus L — Roode bijenbloem. (*Fl. mélittophile rouge.*) — Misschien niet inheemsch.

Wij hebben de drie laatstgenoemde soorten zelf nooit onderzocht; zie KIRCHNER, Flora. — De bloemen van *L. Nissolia* blijven vaak gesloten.

AANVULLINGEN EN VERBETERINGEN.

Addenda et corrigenda.

Zie het *Erratum*, Bot. Jaarb., V, blz. 281.

FAM. XI. — GRAMINEEËN.

Bij de meeste Gramineeën worden de helmknoppen op dezelfde wijze als bij *Arrhenatherum elatius* (zie hooger : Bot. Jaarb , V, blz. 299) geledigd : de spleten waarmede zij opengaan zijn *in den beginne* tot het terminaal gedeelte der stuifmeelzakjes beperkt, en deze zakjes zijn aan hun top naar twee tegenovergestelde zijden gekromd. Dientengevolge kan het stuifmeel niet van zelf uitvallen, en het wordt *bij kleine gedeelten* in vrijheid gesteld. Later worden de spleten langer, en *breiden ze zich over de geheele lengte der stuifmeelzakjes uit*, maar dit verschijnsel schijnt geen physiologische beteekenis te hebben, daar de helmknoppen alsdan gewoonlijk reeds geledigd zijn.

Als men wil onderzoeken op welke wijze het stuifmeel uit de helmknoppen ontlast wordt moet men die organen onmiddellijk na het opengaan der kafjes gadeslaan. De verschijnselen die wij hooger bij *Arrhenatherum* beschreven hebben kunnen o. a. bij de Rogge (*Secale cereale*) zeer fraai waargenomen worden.

99. **Alopecurus geniculatus** L.

Bezoekers : Coleopteren : *Malachius* sp., stuifmeel vretend, 29. 6. 94, Melle.

123. **Molinia coerulea** Moench.

B e z o e k e r s : Hemitrope Dipteren : *Melanostoma mellina* L., op de aren zittend, 4. 9. 91, Meirelbeke.

Fam. XII. — Juncaceeën.

In 1892 heeft Buchenau over de bestuiving der Juncaceeën een zeer belangrijke verhandeling (1) uitgegeven, waarin de algemeene biologische kenmerken der familie, en de bestuiving van talrijke inheemsche en uitheemsche soorten beschreven worden. Aan die verhandeling ontleenen wij het volgende :

De meeste Juncaceeën (o. a. al de inheemsche soorten) zijn proterogynisch. In vele gevallen is de *bloei tusschenpoozend* (« *Blühen in Pulsen* »), d. w. z. dat de bloemen eener soort, op een bepaalde groeiplaats, op sommige dagen ontluiken, en dat er tusschen de bloeidagen meerdere rustdagen verloopen. Dit verschijnsel is vooral duidelijk bij de *Juncus*-soorten met alleenstaande bloemen, en bij eenige soorten met arbloemige bloemkluwens ; het wordt niet waargenomen bij de *Juncus*-soorten met veelbloemige bloemkluwens en evenmin bij *Luzula*. Gewoonlijk is het *tusschenpoozen algemeen*, d. w. z. dat al de gelijksoortige exemplaren eener groeiplaats gelijktijdig bloeien en rusten ; somwijlen is het *tusschenpoozen individueel*, d. w. z. dat ieder exemplaar zijn eigen bloei- en rustdagen heeft. Door het tusschenpoozen wordt kruising tusschen talrijke, gelijktijdig ontloken bloemen bevorderd.

Het opengaan van het bloemdek berust op den turgor van den *bloembodem*, van de *basis der helmdragers* en van de *binnenzijde der dekbladen*. De drie genoemde organen spelen echter niet bij alle soorten een even belangrijke rol (zie Buchenau).

De stuifmeelzakjes gaan open met overlangsche spleten, die gewoonlijk in het midden beginnen. Zij worden daarna *naar rechts* om hunne as gedraaid, en aldus van zelfs geledigd ; het ontlaste stuifmeel valt op de naburige stempels of op de dekbladen, of verstuift in een klein wolkje als de plant geschud wordt. De stuifmeelkorrels zijn 4 aan 4 vereenigd.

---

(1) Franz Buchenau, Ueber die Bestäubungsverhältnisse bei den Juncaceen. — Pringsheim's Jahrbücher, XXIV, blz. 363-424, mit Tafel XI und XII. — (Figuren talrijk ; bibliographie.)

Zelfbevruchting grijpt ongetwijfeld zeer dikwijls plaats. Men onderscheidt hierbij de volgende gevallen :

a) Bloemen, althans ten deele, cleistogaam: *J. bufonius* (en andere, uitheemsche soorten).

b) De bloemen gaan open, maar de voortplantingsorganen staan dicht bij elkander : b.v. *J. tenuis.*

c) Opengaande bloemen waarvan de stempels bij het einde van den bloei nog frisch zijn, en in aanraking komen met het stuifmeel dat op de dekbladen ligt als de bloem zich sluit : b. v. *Luzula*-soorten.

d) Opengaande bloemen waarin de voortplantingsorganen niet zeer dicht bij elkander staan, maar waarin het stuifmeel, gedurende het tweeslachtig tijdperk van den bloei, bij het opengaan der helmknoppen, of door den wind, of door het schudden der plant op den stempel derzelfde bloem terechtkomt : talrijke soorten.

Takkruising (zeldzamer plantkruising) grijpt alleen in opengaande bloemen plaats en wordt door de proterogynie zeer bevorderderd. Noodzakelijk bij *Luzula campestris.* — Het overbrengen van het stuifmeel geschiedt op de volgende wijze :

a) door den wind ;

b) de stempel eener bloem komt in aanraking met de helmknoppen eener naburige bloem (*Luzula*).

c) het stuifmeel rolt uit de bloemen en valt op de stempels van andere, lager staande bloemen (*Luzula nivea* enz.).

d) het stuifmeel wordt door insecten overgebracht (uitheemsche soorten).

164. **Juncus glaucus** Ehrh.

Tusschenpoozend. — De bloeiverschijnselen gelijken op die van *J. effusus*, maar de bloemen blijven later in den namiddag open. — Waarschijnlijk bij koud, vochtig weder soms cleistogaam. (Buchenau.)

165. **Juncus filiformis** L.

Het bloemdek gaat om 5 uur 's morgens open : de stempels, die reeds den vorigen dag aan den top van den bloemknop zichtbaar en tot nog toe horizontaal waren, richten zich nu op en strekken zich uit, en tevens worden de papillen langer. Na 1 of 1½ uur (zeldzamer om 9 uur) gaan de helmknoppen successievelijk open. Tusschen 9 en 10 uur heeft de bloei zijn toppunt bereikt... Tusschen 10 en 11 uur

begint het bloemdek zich te sluiten en om 12 uur is het volkomen gesloten ; intusschen vermindert de turgor der stempeltepels aanmerkelijk. Bij koel, vochtig weder is de energie van den bloei geringer : de bloemen gaan langzamer en minder wijd open, en het sluiten van het bloemdek grijpt eerst 's namiddags plaats. Tusschenpoozen minder duidelijk dan bij Nr 166. (BUCHENAU.)

166. **Juncus effusus** L.

Tusschenpoozen sterk uitgesproken. Gewoonlijk begint het bloemdek reeds 's avonds aan zijn top open te gaan. In den vroegen morgen (5 uur of nog vroeger) worden de stempels ontrold, en het bloemdek gaat zoo wijd open als de beschikbare ruimte toelaat. Omstreeks 7 uur gaan de helmknoppen open ; om 10 uur zijn zij alle gedraaid en geledigd. Om 12 uur is het toppunt van den bloei reeds voorbij. Om 2 uur zijn reeds enkele bloemen, om 3 uur zijn de meeste bloemen gesloten. — Bij retardeerende bloemen of bij zeer koel, vochtig weder is de energie van den bloei zeer verminderd (helmknoppen vaak 's namiddags opengaande ; bloemen tot den nacht of zelfs tot den volgenden dag open blijvend). Soms worden de bloemen, bij zeer vochtig weder, geheel met water gevuld : de helmknoppen kunnen alsdan niet opengaan (BUCHENAU). — Volgens SCHULZ (Beiträge, II, blz. 171) blijven de stempels zeer kort, en komen zij derhalve vóór het opengaan der bloem niet te voorschijn. De helmknoppen gaan onmiddellijk na het ontluiken der bloem open : deze moet dus homogaam genoemd worden. Spontane zelfbestuiving is onvermijdelijk, kruising door den wind is mogelijk.

168. **Juncus squarrosus** L.

Tusschenpoozend. Soms bloeien de bloemen van zwakke stengels schier alle gelijktijdig. — De bloem gaat in den vroegen morgen stervormig open : zij blijft eenigen tijd ♀. Om 8 uur begint het opengaan der helmknoppen. Korten tijd na 12 uur sluit zich de bloem. De 6 korte helmdragers zijn van onderen ieder tot een dikke schub verbreed ; de 6 schubben vormen samen een ring, maar zijn niet aaneengegroeid. — (BUCHENAU.)

169. **Juncus tenuis** Willd.

Tusschenpoozen sterk uitgesproken. — In de vroegen morgen ziet men reeds de roodachtige stempels tusschen de toppen der dekbladen doorschemeren. Stijl kort, stempels vrij lang. Tusschen 7 en

8 uur gaat het bloemdek open ; ongeveer een uur later beginnen de helmknoppen open te gaan ; tusschen 9 en 10 uur zijn zij alle open. Om 12 uur zijn de bloemen reeds volkomen gesloten : de stempels worden daarbij ineengedrukt en de stempeltepels zijn reeds verwelkt. (BUCHENAU.)

170. **Juncus bufonius** L.

Soms duidelijk tusschenpoozend, in andere gevallen niet. — Overgangsvormen tusschen bloemen die wijd opengaan en andere die gesloten blijven. — Bij warm weder grijpen de bloeiverschijnselen gewoonlijk als volgt plaats : de bloem ontluikt in den vroegen morgen, tusschen 5 en 6 uur ; twee uren later gaan de helmknoppen open ; omstreeks 10 uur beginnen de bloemen zich wederom te sluiten, om 12 uur of korten tijd daarna zijn zij volkomen gesloten. — De eindbloemen zijn ofwel driehelmig en cleistogaam, ofwel zeshelmig en opengaande. In dezelfde bloeiwijze kunnen opengaande en niet opengaande bloemen dooreengemengd voorkomen. In de niet opengaande bloemen worden de stuifmeelbuizen gewoonlijk rechtstreeks uit de helmknoppen in de stempels gedreven ; dit grijpt ook dikwijls plaats in bloemen die onvolkomen opengaan. Somwijlen *ontlasten* de helmknoppen van niet-opengaande bloemen hunne stuifmeelkorrels van binnen in de holte der bloem. — Spontane zelfbestuiving kan, bij het einde van den bloei, zelfs in volkomen opengaande bloemen plaats grijpen (zie BUCHENAU).

171. **Juncus Tenageia** Ehrh.

Niet tusschenpoozend. Bloemdek om 6 uur, soms later (tusschen 8 en 9 uur) 's morgens meer of minder wijd opengaande. Helmknoppen tusschen 9 en 11 uur opengaande. Om 3 uur zijn al de bloemen gesloten : daarbij worden de stempels door het bloemdek niet omsloten. Waarschijnlijk zijn de bloemen soms cleistogaam. — (BUCHENAU.)

172. **Juncus compressus** Jacq. (Zie BUCHENAU.)

Tusschenpoozen niet sterk uitgesproken. 's Avonds komen de toppen der dekbladen een weinig los ; den volgenden morgen opent het bloemdek zich volkomen, en het ♀ stadium begint ; tusschen 7 en 9 uur gaan de helmknoppen open, en na 12 uur sluiten de bloemen zich wederom. Bij koel, vochtig weder duurt de bloei langer ; in enkele gevallen blijven de helmknoppen ten deele gesloten.

173. **Juncus supinus** Mnch.

Duidelijk tusschenpoozend. — Opengaan der bloem tusschen 6 en 7 uur 's morgens ; opengaan der helmknoppen tusschen 8 en 9 uur; 's namiddags of den volgenden morgen worden de bloemen gesloten. — (BUCHENAU.)

175. **Juncus obtusiflorus** Ehrh.

Telkens 3 à 4 dagen rust tusschen de bloeidagen. Bloemen om 6 uur, helmknoppen om 10 uur opengaande. Tusschen 11 en 1 uur bereikt de bloei zijn toppunt. Na 5 uur sluiten de bloemen zich wederom, en daarbij blijven de stempels buiten het bloemdek. Zij blijven gedurende den nacht frisch. — (BUCHENAU.)

176. **Juncus lamprocarpus** Ehrh.

Bloeit met tusschenpoozen of voortdurend. Stempels gewoonlijk in den vroegen morgen uitgestrekt ; korten tijd daarna gaat het bloemdek open. Helmknoppen vóór of na 12 uur opengaande. 's Avonds worden de bloemen gesloten ; de stempels blijven buiten het bloemdek. Somwijlen duurt de bloei veel langer (twee dagen). — Zelfbevruchting grijpt zelden plaats. — (BUCHENAU.)

177. **Luzula campestris** D. C.

Zie BUCHENAU, loc. cit , blz. 400-401.

179. **Luzula pilosa** Willd.

Zie BUCHENAU, loc. cit., blz. 407-408.

205. **Convolvulus sepium** L.

Zie L. VUYCK, Over de middelen tot verspreiding van *Calystegia* (*Convolvulus*) *Sepium* R. Br. — Ned. Kruidkundig Archief, VI, 3, 1894, blz. 444-484 (Résumé en langue française, blz. 484-487).

Deze plant brengt tweeërlei stengels voort, n.l. : 1° de gewone windende stengels ; 2° kruipende, wortelende stengels, die soms zeer lang worden, en waardoor de plant nieuwe individuen kan vormen. Dientengevolge hebben al de exemplaren die in elkanders nabijheid groeien, schier altijd een gemeenschappelijken oorsprong, en zijn zij met elkander onvruchtbaar. Tot het vormen van zaad wordt kruising tusschen niet verwante exemplaren gevorderd : het stuifmeel moet dus over vrij groote afstanden overgebracht worden. De bloemen worden voornamelijk door Hommels bestoven, maar het bezoek dezer insecten is voor de *haagwinde* van geen nut. Het

is waarschijnlijk dat alleen *Sphinx Convolvuli* in staat is kruisbevruchting te bewerken.... alleen omdat dit insect door zijn snelle vlucht in staat is zich spoedig over groote afstanden te verplaatsen. Dit insect komt in Nederland niet overvloedig voor, en derhalve worden er weinig zaden van *C. Sepium* gevonden.

Bezoekers: Hemitrope Dipteren: een *Syrphide*, stuifmeel vretend, 20. 8. 94, Melle.

212. **Lithospernum arvense** L.

Bezoekers: Lepidopteren: *Pieris* (*Brassicae?*), zgd., 25. 5. 94, Melle.

215. **Myosotis intermedia** Link.

Bezoekers: Langtongige bijen: *Apis*, zgd., 2.9.94, op een aardappelveld, Melle.

218. **Myosotis versicolor** Sw.

Bezoekers: Korttongige bijen: *Andrena*, kleine soort, zuigend. — Lepidopteren: *Pieris* (*Brassicae?*, niet gevangen) herhaaldelijk zuigend. — 16.5.94, Melle.

220. **Solanum nigrum** L.

Bezoekers: Hemitrope Dipteren: *Syritta pipiens*, 14. 8. 93, Wetteren.

227. **Linaria vulgaris** Mill.

Bezoekers: Coleopteren: *Cetonia stictica*, geheel in de bloem kruipend, 16. 8. 93, Melle.

233ᵃ. **Veronica officinalis** L.

Bezoekers: Allotrope Dipteren: *kleine Vliegen*, talrijk, 14. 6. 94, Melle.

252. **Plantago lanceolata** L.

Bezoekers: Hemitrope Dipteren: *Melanostoma mellina* L., stuifmeel vretend, 20. 7. 92, Gentbrugge.

256. **Mentha aquatica** L.

Bezoekers: Lepidopteren: *Vanessa Atalanta*, 10.9.93, Melle.

259. **Lycopus europaeus** L.
Bezoekers : Langtongige bijen : *Apis*, 26.8.93, Melle.

260. **Thymus Serpyllum** L.
Bezoekers : Langtongige bijen : *Bombus* sp. — Hemitrope Dipteren : *Eristalis tenax* en *Eristalis* sp. — Lepidopteren : *Polyomnatus Phlaeas*. — Alle te Melle, 13. 9. 93.

263. **Lamium album** L.
Bezoekers : Lepidopteren : *Pieris* (*Brassicae ?*), zuigend, 18. 9. 94, Melle.

267. **Galeopsis Tetrahit** L.
Bezoekers : Langtongige bijen : *Bombus* sp., 31.7.94, 26.8 93. — Hemitrope Dipteren : *Rhingia* sp., zgd , 2.8.94 ; smvd, tracht daarna te zuigen, 26. 8. 93. *Syrphus balteatus*, smvtd., 2. 8. 94, Melle. — Allotrope Dipteren : *Lucilia*, smvtd., 20.8.93, Melle.

272. **Stachys palustris** L.
Bezoekers : Lepidopteren : *Pieris Napi*, 26. 8. 93, Heusden.

276. **Scutellaria galericulata** L.
Bezoekers : Hemitrope Dipteren : Een *Syrphide*, stuifmeel vretend, 30.8.93, Melle.

282. **Ligustrum vulgare** L.
Bezoekers : Allotrope Dipteren : kleine *Vliegen*, talrijk. — Coleopteren : *Melighetes*. — 20.6.94, Melle.

301. **Viburnum opulus** L.
De groote geslachtelooze randbloemen ontluiken eenigen tijd vóór de meer naar binnen gelegen, kleinere, vruchtbare bloemen ; zij worden dus *te vroeg* en zonder eenig voordeel voor de plant aan regen en wind blootgesteld. Er wordt immers aangenomen dat de groote randbloemen bijdragen om stuifmeeloverbrengende insecten aan te lokken, maar zoolang de vruchtbare bloemen gesloten zijn kunnen de bezoekers aan de plant geen diensten bewijzen. — Sommige

inflorescentiën zijn volkomen of bijna volkomen van randbloemen verstoken, en worden niettemin door insecten bezocht. — (Deze feiten strooken niet met SPRENGEL's theorie.)

De honig der vruchtbare bloemen wordt gedeeltelijk verborgen door den stempel en de helmdragers : *Viburnum opulus* behoort dus tot de klasse **AB** (bloemen met half verborgen honig), en niet tot de klasse **A** (bloemen met blootliggenden honig), zooals hooger (Bot. Jaarb., V, blz. 389) bij vergissing aangegeven werd.

Bezoekers : Hemitrope Dipteren : *Eristalis* sp ?, talrijk, 25. 5. 94. *Helophilus*, 28. 5. 94. – Allotr. Dipteren : *Empis* sp. (slurf 3 ¼ mill. lang), zuigend, zeer talrijk, 24.5.94. — Coleopteren : *Anthobium*, zeer talrijk, geheel in de bloempjes kruipend, 18-24. 5. 94. – Lepidopteren : *Adela* sp., zgd., en een andere kleine *Nachtvlinder*, 24. 5. 94. — (Alle te Melle.)

302. **Lonicera periclymenum** L.

Bezoekers : Langtongige bijen : *Bombus hortorum*, 7.9.86, Melle.

308. **Dipsacus sylvestris** Mill.

Bezoekers : Langtongige bijen : *Bombus*, 3 soorten.— Hemitrope Dipteren. *Eristalis tenax*.—Lepidopteren : *Pieris Napi*. — Alle te Heusden, 26.8.93.

319. **Cirsium palustre** Scop.

Bezoekers : Hemitrope Dipteren : *Helophilus floreus*, 21.8.93, Melle.

322. **Eupatorium cannabinum** L.

Bezoekers : Langtongige bijen : *Apis*, 26.8.93. — Allotrope Dipteren : eene *Vlieg*, id., Melle.

323. **Tussilago Farfara** L.

Bezoekers : Langtongige bijen : *Apis*, talrijk. — Korttongige bijen : één soort. — Allotrope Dipteren : *Scatophaga* sp.; *Vliegen*, 2 soorten. — Begin April 1894, Gent.

345. **Tanacetum vulgare** L.

Bezoekers: Allotrope Dipteren: *Scatophaga* sp. — Allotrope Hymenopteren: *Odynerus parietum.* — Coleopteren: *Coccinella* sp. — Alle te Heusden, 26. 8. 93.

348. **Senecio vulgaris** L.

Bezoekers: Hemitrope Dipteren: *Syritta pipiens*, 14.8.93, Wetteren.

353. **Lampsana communis** L.

Bezoekers: Korttongige bijen: *Halictus* sp., 30.8.93. Melle.

354. **Arnoseris minima** Lk. ⊙

Bezoekers: Allotrope Dipteren: een kleine *Vlieg*, 14.6.94, Melle. Wordt schier nooit bezocht.

362. **Taraxacum officinale** Web.

Bezoekers: Hemitrope Dipteren: *Eristalis tenax*, 14.8.93. Melle.

376. **Jasione montana** L.

Bezoekers: Langtongige bijen: *Apis.* — Hemitrope Dipteren: *Eristalis tenax*, zeer talrijk; *E. pertinax*; *Helophilus pendulus.* — Allotrope Dipteren: eene *Vlieg.* — (19.9.94, Melle).

377. **Campanula rotundifolia** L.

Bezoekers: Langtongige bijen: *Bombus lapidarius*, 13 9.93, Melle.

391. **Calluna vulgaris** Salisb.

Bezoekers: Korttongige bijen: *Halictus* sp., 21.8.93, Melle.

407. **Humulus Lupulus** L.

De ♂ bloemen zijn meer of minder overhangend. De 5 gewelfde bladen van haar bloemdek spreiden zich bijna vlak uit en vormen samen een windvang. De helmknoppen worden gedragen door dunne, buigzame, vrij korte filamenten. De uitstrooiing van het

stuifmeel geschiedt in hoofdzaak op dezelfde wijze als bij *Arrhenatherum elatius* en andere Gramineeën (zie hooger : Bot. Jaarboek, V, blz. 300). Ieder helmknop bestaat uit twee helften (stuifmeelzakjes), waartusschen aan de rugzijde en aan de buikzijde een duidelijke groef voorkomt (aan de rugzijde vertoont de groef enkele gele balsemkliertjes). Daarenboven is iedere helft in tweeën gedeeld door een overlangsche groef, die de plaats aanwijst waar het stuifmeelzakje met een spleet opengaat. Korten tijd nadat de bloemdekbladen zich uitgespreid hebben gaan de helmknoppen, die met den top naar onderen overhangen, open. In iedere helft ontstaat dicht bij den top (*niet* aan den top) een spleet, die zich echter in den beginne slechts over een derde of een vierde van de totale lengte van den helmknop uitstrekt. Zoolang de helmknop onbeweeglijk blijft wordt geen stuifmeel ontlast, want de opening bevindt zich niet *aan den top*, maar is zijdelings geplaatst, en de helmknop is in de lengte gebogen (met convexe rugzijde en concave buikzijde) : daardoor wordt het uitvallen van het stuifmeel bij windstil weder verhinderd.

Het stuifmeel is droog en poederig. Als de helmknop door den wind tot schommelen wordt gebracht wordt de kleine hoeveelheid stuifmeel, die zich in het terminaal (onderste) geopend gedeelte van ieder stuifmeelzakje bevindt, uitgestrooid en door den wind medegevoerd. Dit klein snuifje wordt nu vervangen door een nieuwe hoeveelheid stuifmeel, die uit het niet geopend gedeelte der stuifmeelzakjes naar beneden zinkt, en die op zijne beurt door den wind uitgestrooid wordt, enz Het stuifmeel wordt dus bij kleine gedeelten in vrijheid gesteld. Bij *Arrhenatherum* (Nr 116) en andere Gramineeën is de spleet waardoor het stuifmeel ontsnapt eveneens tot het terminaal gedeelte der stuifmeelzakjes beperkt, en deze zijn eveneens *gekromd*. Bij *Arrhenatherum* zijn de beide helften van iederen helmknop echter naar twee tegenovergestelde zijden gekromd (m. a. w. zij zijn in een transversaal vlak gekromd) ; bij de Hop zijn de beide helften van den helmknop over haar geheele lengte aan elkander evenwijdig (m. a. w. : zij zijn in een mediaan vlak gekromd). Bij de beide soorten is het resultaat der kromming, uit een physiologisch oogpunt, hetzelfde.

Als de helmknoppen op de hooger beschreven wijze door den wind geledigd zijn strekt de spleet zich *somwijlen* over de geheele lengte der stuifmeelzakjes uit. Dit is bij de Gramineeën het gewone geval,

maar bij *Humulus* doet zich *daarenboven* een zeer zonderling verschijnsel voor : de wanden der stuifmeelzakjes verdrogen en verschrompelen nadat zij geledigd zijn, en daarbij ontstaan in die wanden een aantal kleine, onregelmatige scheuren. Het maakt den indruk alsof deze scheuren door kleine diertjes voortgebracht waren ; wij meenen nochtans dat dit *niet* het geval is.

De uitbreiding der spleet over de geheele lengte der stuifmeelzakjes en het ontstaan der scheuren in hun wand zijn verschijnselen die geen physiologische beteekenis schijnen te hebben.

420. **Polygonum amphibium** L.

Bezoekers: Hemitrope Dipteren : *Eristalis tenax*, 27.8.94, Antwerpen.

422. **Polygonum Persicaria** L. enz.

Zie M. W. Beijerinck, over het dichroisme in het geslacht Polygonum. — Nederl. Kruidkund. Archief, VI, 3; 1894, blz. 325-330. (*Résumé*, blz. 509-510).

424. **Polygonum Bistorta** L.

Bezoekers : Langtongige bijen: *Bombus* sp?, 28.5.94. — Korttongige bijen : *Halictus* sp ? (kleine soort), 25.5.94. — Hemitrope Dipteren : *Syritta pipiens*, 25.5.94. — Allotrope Dipteren : *Empis* (kleine soort), zuigend, 24.5.94. Een kleine *Vlieg*, 25.5.94. — Coleopteren : *Anthobium*, over de bloemen kruipend, 24.5.94. — Lepidopteren : *Adela* sp., zgd., 25.5.94. – (Alle te Melle).

429. **Chenopodium album** L.

De hooger gegeven beschrijving van *Chenopodium album* (Bot. Jaarb., VI, blz. 148) hebben wij aan Kirchner (Neue Beob., 1886) ontleend. — In ons gebied is de proterogynie niet altijd zoo volkomen als door Kirchner in 1886 beschreven werd : in *vele* bloemen blijven de stempels frisch totdat de helmknoppen opengaan. In dit geval grijpt spontane zelfbestuiving door rechtstreeksche aanraking der helmknoppen met de stempels plaats. In andere bloemen zijn de stempels verdroogd als het stuifmeel ontlast wordt, en zelfbestuiving is onmogelijk. — Het vastklemmen der meeldraden tusschen de randen der dekslippen, bij het einde van den bloei, is

niet altijd zeer regelmatig. — Misschien hangen de waargenomen verschillen in den levensduur der stempels van de weersgesteldheid af. Onze waarnemingen werden bij regenachtig en bij droog weder (Juni en Augustus 1894, op akkerland) gedaan.

In 1893 heeft KIRCHNER een nieuwe, zeer belangrijke verhandeling (1) uitgegeven, waarin onder anderen over de bestuiving van verscheidene Chenopodiaceeën gehandeld wordt. — Bij *Ch. album* heeft KIRCHNER (1893, loc. cit.), doch zelden, homogame bloemen aangetroffen. Bij *Ch. ambrosioides* schijnen de bloemen eveneens nu eens proterogynisch, dan weder homogaam te zijn. — Bij *Salsola Kali* is de proterogynie meer of minder volkomen : in sommige bloemen gaan de helmknoppen open nadat de stempels verdroogd zijn ; in andere bloemen is spontane zelfbestuiving mogelijk, daar de stempels frisch blijven totdat het stuifmeel ontlast wordt. Bij deze soort worden dus verschillen van gelijken aard als bij *Chenopodium album* waargenomen. — KIRCHNER heeft daarenboven, bij een enkel exemplaar van *Chenopodium album*, honigafscheiding geconstateerd : in 3 bloemen werd honig waargenomen tusschen de basis van het vruchtbeginsel en de schijf die zich aan de basis der meeldraden bevindt. Ook bij *Ch. Vulvaria* L. worden soms honigdruppeltjes op den bodem der bloem aangetroffen.

Van den anderen kant heeft VOLCKENS (2) doen opmerken, dat verscheidene biologische eigenaardigheden, die voor de windbloemigen in 't algemeen kenschetsend zijn, bij de CHENOPODIACEEËN ontbreken, n.l. : 1° het stuifmeel verstuift niet zeer gemakkelijk ; 2° bij de CHENOPODIACEEËN worden buigzame, schommelende meeldraden, bloemstelen of bloemassen, die voor de meeste windbloemigen kenschetsend zijn, niet aangetroffen ; 3° bij de windbloemigen gaan niet alleen de bloemen meer of minder gelijktijdig open, maar de helmknoppen openen zich bijna alle te gelijk. Dit is met de door VOLCKENS onderzochte CHENOPODIACEEËN *niet* het geval.

---

(1) Ueber einige irrtümlich für windblütig gehaltene Pflanzen, in Jahreshefte des Vereins für vaterl. Naturkunde in Württemberg, 1893. (*Vitis vinifera, Viscum album, Castanea sativa, Chenopodium* en verwante soorten.)

(2) *Chenopodiaceae*, in ENGLER und PRANTL, natürl. Pflanzenfamilien, III, 1a, blz. 47.

Deze feiten (1) strooken niet met de tot nog toe algemeen aangenomen meening, volgens dewelke de CHENOPODIACEEËN windbloemig zijn. Daarenboven lokken de inheemsche CHENOPODIACEEËN (volgens VOLCKENS) een aantal kleine Wantsen, Bladluizen, Dipteren en andere doorgaans kruipende insecten aan. Of deze diertjes aangelokt worden door de schuilhoeken, die zich tusschen de bloempjes bevinden, ofwel door honig (b v. *Beta* en *Chenopodium*) is volgens VOLCKENS nog niet uitgemaakt. Op de bloemen van *Beta maritima* hebben wij, op het eiland Jersey (September 1885) talrijke bloemenbezoekende insecten gevonden, en op die van *Chenopodium album* hebben wij de volgende bezoekers waargenomen :

Bezoekers : Hemitrope Dipteren : *Syrphus Ribesii* L, en *Platycheirus peltatus* Meig., beide stuifmeel vretend, 8.9.91, Nevel.

463. **Cerastium (Malachium) aquaticum** L.

Bezoekers : Korttongige bijen : *Prosopis ?*, zuigend, 24.5.94, Melle.

513. **Sinapis arvensis** L.

Bezoekers : Lepidopteren : *Polyomnatus Phlaeas*, 28.8.93, Melle.

519. **Capsella Bursa-pastoris** Moench.

Bezoekers : Hemitrope Dipteren : *Eristalis tenax*, 4.9 93, Melle.

535. **Hypericum pulchrum** L.

Bezoekers : Allotrope Dipteren : kleine *Vliegen*, 4.7.94, Melle.

539. **Malva silvestris** L.

Bezoekers : Langtongige bijen : *Apis*, talrijk, 4.7.94. — Allotrope Dipteren : een kleine *Vlieg*, 13.6.94. — (Melle.)

546. **Erodium cicutarium** L'Hérit.

Bezoekers : Langtongige bijen : *Apis*, 14.8.93, Melle. — Lepidopteren : *Pieris Brassicae*, 21.8.93, Id.

---

(1) Voor nadere bijzonderheden, zie VOLCKENS en KIRCHNER, loc. cit.

550. **Radiola linoides** Gmel.

De bloemen zijn zeer klein en gaan niet wijd open. Kelkbladen diep in tweeën gespleten.

Kroonbladen wit, niet langer dan de kelkbladen. De 4 helmknoppen komen met de 4 stempels in aanraking: spontane zelfbestuiving is dus onvermijdelijk. Ieder stijl draagt aan zijn top een duidelijken stempel met vrij groote stempeltepels. De bloemen zijn zoo klein en zoo teeder dat wij niet met zekerheid hebben kunnen constateeren of er honigklieren zijn. Geen bezoekers gezien. (Melle, 4. 7. 94.)

558. **Euphorbia helioscopia** L.

Bezoekers: Hemitrope Dipteren: *Syrphiden*, twee soorten, 4.8.94, Melle.

559. **Euphorbia Peplus** L.

Bezoekers: Hemitrope Dipteren: *Ascia podagrica*, 28.7.94, Melle.

575. **Pimpinella Saxifraga** L.

Bezoekers: Neuropteren: *Panorpa*, 9.9.93, Melle.

581. **Aethusa Cynapium** L.

De hooger (Bot. Jaarboek, VI, blz. 271) gegeven beschrijving hebben wij aan SCHULZ ontleend.

In ons gebied (Melle, Nevel, Lovendeghem) wordt *Aethusa Cynapium* in moestuinen, en vooral tusschen het gras langs hagen en wegen (schier altijd in de nabijheid van tuinen) aangetroffen; wij hebben ze in ons gebied nooit op akkerland gezien. (Den lagen akkervorm waarvan SCHULZ gewag maakt kennen wij niet.) — De planten zijn doorgaans krachtig, soms 1 meter hoog. De schermen zijn doorgaans veelstralig (in vele gevallen 20- à 25-stralig; schermen met slechts 5-7 stralen hebben wij nooit gezien); de schermpjes zijn veelbloemig (gewoonlijk 20- à 30-bloemig). — Honigafscheiding gering. Bloemen zwak proterandrisch; spontane zelfbestuiving mogelijk.

Deze soort gedraagt zich dus in ons gebied anders dan in de streek (Middel-Duitschland) waar SCHULZ zijn waarnemingen heeft gedaan. In ons gebied heeft *Aethusa* haren levensduur niet genoeg kunnen verkorten om op akkerland te leven. In Duitschland schijnt daarentegen een *proletarische* akkervorm te bestaan.

Indien iemand in ons gebied of elders in België exemplaren mocht aantreffen die met de door SCHULZ gegeven beschrijving overeenstemmen, zouden wij zeer dankbaar zijn indien hij ons daarvan kennis wilde geven.

Bezoekers: Hemitrope Dipteren: *Eristalis tenax*, *Eristalis* sp., 18.9.94. *Helophilus floreus* talrijk, 18.9.94, 28.8.93. — Allotrope Dipteren : kleine *Vliegen*, 18.9.94. — Acariden : *Trombidium*, 18.9.94, langzaam over de inflorescentie rondkruipend, de meeldraden betastend, de monddeelen aan de honigklieren brengend, zeer waarschijnlijk zuigend Deze bezoeker brengt ongetwijfeld kruising tusschen bloemen derzelfde inflorescentie te weeg. — (Alle te Melle).

584. **Angelica silvestris** L.

Bezoekers: Langtongige bijen : *Bombus lapidarius*, 26.8.93, Melle.

587. **Heracleum Sphondylium** L.

Bezoekers: Allotrope Hymenopteren : *Allantus* sp., 29.8.93, Melle.

599. **Epilobium hirsutum** L.

Bezoekers: Hemitrope Dipteren : *Rhingia*, zgd., 26.8.93, Melle.

616. **Rosa canina** L.

Bezoekers: Langtongige bijen: *Bombus* (*terrestris*?), 13.6 86, Melle.

620. **Fragaria vesca** L.

Bezoekers: Coleopteren : *Trixagus* (*tomentosus* ?), 16.5.94, Melle.

633. **Spiraea ulmaria** L.

Bezoekers: Hemitrope Dipteren: *Helophilus* sp. — Allotrope Hymenopteren : *Allantus* sp. — Melle, 29.8.93.

Ornithopus sativus Brot. (Seradelle) Gekweekt.

Bezoekers: Langtongige bijen : *Apis*, 29 8. 88, 13.9.88, Gentbrugge. — Hemitrope Dipteren: *Eristalis tenax*, 11.9.93, Melle.

ALGEMEENE BESCHOUWINGEN.

I

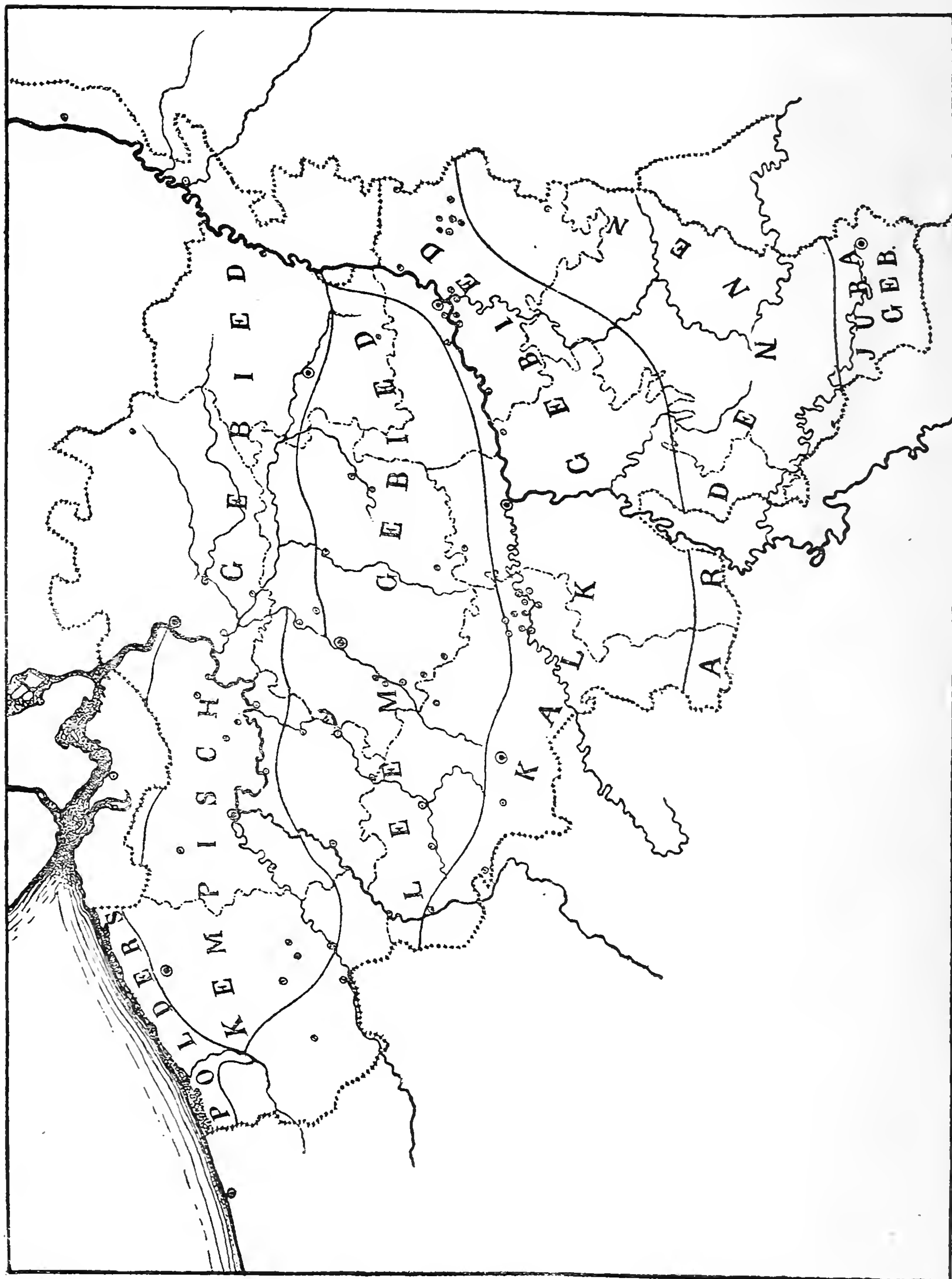
Proeve eener botanische beschrijving van het Kempisch gedeelte van Vlaanderen.

Wij noemen « Kempisch gedeelte van Vlaanderen » het gedeelte der provinciën Oost- en West-Vlaanderen hetwelk tot het *Kempisch Gebied* behoort.

Het Kempisch Gebied is een der zeven plantengebieden van België (zie de kaart). In het Oostelijk gedeelte van dit gebied, n. l in de Antwerpsche en Limburgsche *Kempen*, heeft de plantengroei zijn kenschetsende eigenaardigheden grootendeels behouden ; uitgestrekte heiden en bosschen, talrijke poelen (vennen) en moerassen liggen er thans nog in den natuurstaat, en vertoonen de oorspronkelijke flora in al hare zuiverheid.

In Vlaanderen heeft het Kempisch Gebied daarentegen sedert eeuwen den invloed van den mensch ondergaan; de cultuur heeft den bodem en den plantengroei zoo diep gewijzigd, dat men zich van den voorhistorischen toestand van het land slechts moeielijk een voorstelling kan maken. Voor een dertigtal jaren waren er nog eenige plekken te vinden die haar antieke Kempische physionomie grootendeels behouden hadden, maar thans zijn die woeste terreinen bijna alle ontgind. Behalve enkele poelen, die te zamen misschien niet meer dan een honderdtal hectaren beslaan, is er in ons gebied wellicht geen enkele meter gronds meer te vinden, die niet meermalen met ploeg of spade werd omgewerkt, of waar de plantengroei niet ieder jaar dicht tegen den grond wordt afgemaaid. De waterplanten worden met de hark uit slooten en rivieren opgevischt, en op hoopen gelegd, om later als landmest over akker en weide uitgestrooid te worden. Groote poelen worden

schoongemaakt door een man, die met een zeis gewapend in een bootje rondvaart, en de stengels der waterplanten —



Botanische kaart van België (naar Crépin).

zelfs de teedere stengels der *Lobelia Dortmanna* — boven den waterspiegel afmaait. Het gras en het onkruid (b. v.

Chenopodium album, *Sonchus*, *Taraxacum*) dat aan de wegen groeit blijft evenmin gespaard : het wordt door den Vlaamschen landman zorgvuldig ingezameld en tot het voederen van geiten en konijnen gebruikt. Enkele bosschen maken soms den indruk, alsof zij zich in den natuurstaat bevonden, maar weldra ontdekken wij dat ook hier alles door den mensch geregeld wordt : het terrein is door rechte voren in perceelen gedeeld, de hoogstammige boomen staan op rijen geplant, het kreupelhout ontspringt uit stronken, welke door hunne talrijke litteekens van de steeds herhaalde tusschenkomst der bijl getuigen, en de laag *teelaarde*, die zich in het bosch vormt, wordt bijeengegaard en onder de namen *bladgrond* of *boschgrond* aan de bloemisten verkocht.

Als wij nu den plantengroei van een dergelijke streek willen bestudeeren, mogen wij niet op het gewoon plantengeographisch standpunt blijven staan. Het is niet voldoende de schaarsche overblijfsels van den oorspronkelijken plantengroei op te sporen, om ons aldus een denkbeeld te vormen van den vroegeren natuurstaat; het is evenmin voldoende den invloed der *natuurlijke* levensvoorwaarden, zooals bodem en klimaat, te leeren kennen. Hier dient rekenschap gehouden te worden met een nieuwen factor, n. l. de tusschenkomst van den mensch En hierbij mogen wij ons niet te vreden houden met het algemeen begrip, dat de mensch de oorspronkelijke flora grootendeels uitgeroeid, en met een bepaald doel door een zeker aantal cultuurplanten vervangen heeft ; wij moeten ook onze aandacht vestigen op den *onbewusten* invloed van den mensch.

De onbewuste invloed van den mensch heeft zich *gecombineerd* met den natuurlijken invloed van bodem en klimaat, en door de *gezamenlijke* werking dezer drie factoren zijn nieuwe levensvoorwaarden ontstaan. De geheele flora heeft op deze nieuwe voorwaarden gereageerd : voor sommige soorten zijn

de nieuwe omstandigheden gunstig, voor andere ongunstig; vele soorten hebben zich tot de nieuwe voorwaarden aangepast; nieuwe plantengroepeeringen zijn tot stand gekomen. Het dierenrijk heeft eveneens veranderingen ondergaan, die wederkeerig een terugwerking bij de planten hebben veroorzaakt. De geheele huishouding van het plantenrijk is iets nieuws geworden, waarvan de studie even belangwekkend is als de studie der planten in den natuurstaat.

In de volgende bladzijden zullen wij trachten den plantengroei van ons gebied te beschrijven zooals hij zich heden ten dage voordoet; wij zullen onderzoeken op welke wijze de oorspronkelijke flora en de door den mensch ingevoerde planten zich gedragen, onder den gezamenlijken invloed van den mensch, van den bodem en van het klimaat. Wij hopen aldus een getrouwe voorstelling te geven van de voorwaarden, waarin onze onderzoekingen over de bevruchting der bloemen werden gedaan.

Wij zullen terloops de aandacht vestigen op sommige verschijnselen, waarvan een grondiger studie ons gewenscht voorkomt.

Het Kempisch Gedeelte van Vlaanderen is een vlak laagland; de bodem bestaat er uit fijn vermalen puingesteenten, n. l. zand en klei. Eenige stille rivieren en vele beken doorloopen het gebied in tallooze kronkelingen, en vormen een buitengewoon rijk netwerk van stroomend water. Deze stroomende wateren vloeien schier overal in breede, ondiepe dalen, die des winters gedurende eenige weken of maanden verdronken worden, en waarvan de grond uit zware, vruchtbare Klei bestaat. Deze dalen zijn bedekt met groene Weiden; op sommige plaatsen (b.v. te Ooydonck) treft men er bosschen aan; nog zeldzamer (b.v. aan den linkeroever der Schelde tusschen Heusden en Melle) heeft men het weiland in akker-

land herschapen. Het Leidal tusschen Gent en Deinze, en het Scheldedal tusschen Gent en Schelderode, bereiken op sommige plaatsen een breedte van vier à vijf kilometers, en kunnen als kenschetsende voorbeelden van het Vlaamsche weiland gelden. Van onze kleinere dalen zal men zich een goede voorstelling maken door de Poucquesbeek, tusschen Nevel en Poucques, te volgen : het dal is hier slechts eenige honderde meters breed, en vertoont een schilderachtige afwisseling van weiland, bosch en akkerland. Langs onze kleinste beekjes (b.v. het beekje dat den steenweg van Gent naar Melle omstreeks den zevenden mijlpaal kruist) is de grond gewoonlijk slechts over een breedte van enkele meters met gras begroeid, — als een miniatuur van de grootere rivierweiden — en de bodem is er vaak minder kleiachtig en daarentegen rijker aan zand dan in de grootere dalen (zie verder).

De kleiachtige dalen worden van elkander gescheiden door lage heuvels en heuvelgroepen, die met zacht glooiende hellingen naar de valleien afdalen, en waarvan de vlakke rug gewoonlijk slechts enkele meters boven het naburige weiland verheven is. Deze heuvels bestaan gewoonlijk uit fijnkorrelig zand, dat vaak kleiachtige bestanddeelen en kleine kiezelachtige rolsteenen bevat. Verreweg het grootste gedeelte dezer zandgronden wordt door Akkerland ingenomen, en bevat een vrij aanzienlijke hoeveelheid humus ; de minder vruchtbare deelen zijn met bosch beplant. Op vele plaatsen komen er tusschen de zandheuvels, en zelfs op den rug dier heuvels laagten voor, met stilstaande poelen (b. v. de Krompoel te Bellem, de Galgeput te Deurel) en meer of minder veenachtige moerassen (b. v. tusschen den Krompoel en het dorp Aalter ; tusschen het station Maria-Aalter en het station Bloemendaal, aan de zuidzijde van den spoorweg van Gent naar Brugge, enz.) waarvan het water afgevoerd wordt door kleine beken, die eerst tusschen de

zandgronden heenvloeien, en verder in de hooger beschreven kleiachtige dalen haren weg voortzetten. De meeste vochtige, lage zandgronden werden echter door middel van draineerbuizen, door het graven van slooten, door het verbreeden der afvoerbeken enz. droger gemaakt, en in akker- of weiland herschapen of met bosch beplant. Enkele poelen (Krompoel te Bellem, Sasput te Thourout) worden er nog gevonden, waar de oude *Kempische* plantengroei behouden is gebleven.

Eigenlijke *duinen* komen in ons gebied niet veelvuldig voor (b. v. te Deurel); nergens bereiken zij een aanzienlijke hoogte. Waarschijnlijk werden veel duinen vroeger afgezand.

In België bedraagt de jaarlijksche regenhoeveelheid omstreeks 65 cm. (+ 5,5 cm. sneeuw), het aantal regendagen omstreeks 188. Het regent in alle seizoenen. De zomers zijn koel en de winters zacht (kustklimaat).

Het water der Schelde wast en valt bij ieder tij : dit wordt *zeer duidelijk* waargenomen tot aan Gent, waar zich de eerste sluizen bevinden. De hoogste heuvels van ons gebied zijn de *Blandinusberg* of *St-Pietersberg* (40 m. boven de oppervlakte der zee) te Gent, en de heuvel waarop de Stad Thielt is gebouwd (45 m.).

In ons gebied onderscheiden wij de volgende plantengroepeeringen (plantenformaties) :

1° het akkerland (met de *kanten*) ;

2° de bosschen (met de boschwegen) ;

3° de weiden ;

4° de poelen en moerassen.

Akkerland. Het Kempisch Gedeelte van Vlaanderen is zeer dicht bevolkt. Groote boerderijen met meerdere paarden en een aanzienlijken veestapel zijn er weinig talrijk; dergelijke landbouwondernemingen gaan vaak gepaard met een brouwerij of een stokerij (branderij), waarvan de secundaire voortbrengselen (draf, spoeling) bij de veefokkerij een

gewichtige rol spelen. De meeste boerderijen zijn kleiner, met een of twee paarden en met een klein aantal runders, ofwel met enkele runders, maar zonder paarden (koeplaatsen). Talrijk zijn ook de hoeven die te klein zijn om er rundvee te houden, en waarvan de pachters zich op het fokken van klein vee (varkens, konijnen enz.) toeleggen, en geen *arbeid* ontzien om de opbrengst van hun kleine perceeltjes land tot het maximum te doen klimmen. Gedurende een gedeelte van het jaar gaan deze kleine landbouwers op de grootere boerderijen in daggeld werken. In Vlaanderen beschikt de landbouw aldus over een enorm personneel, en in geen ander land misschien wordt aan het bewerken van den grond zooveel menschenarbeid besteed, terwijl het gebruik van landbouwmachines tot nog toe zeer beperkt is. Aan het uitrooien van het onkruid laat men zich veel gelegen : het is geen zeldzaam verschijnsel een ploeg van tien of vijftien *wiedsters* naast elkander op de knieën over den akker te zien voortkruipen : hectaren gronds worden aldus in korten tijd schoongemaakt. Een akker, die niet behoorlijk gewied is, strekt den Vlaamschen landbouwer tot schande.

Op den rug van de meeste onzer zandachtige heuvels en ook in sommige lage gedeelten liggen de perceelen akkerland de eene naast de andere, zonder boomen noch kreupelhout ertusschen ; dergelijke gronden doen soms aan de kale velden der *Beauce* denken, en worden vaak *Kouter* of *Kouterland* genoemd. De grenzen tusschen de eigendommen worden er aangeduid door steenen palen die langs de wegen zijn geplaatst, en de eentonigheid wordt er soms gebroken door een windmolen, of door een eenzamen boom, gewoonlijk een linde of een getopten eik, die aan een kruisweg staat.

Verreweg de meeste lage gronden, en ook de ruggen van sommige heuvels zijn op een gansch andere wijze ingericht : de akkers worden er van elkander gescheiden door smalle

slooten (grachten) die 's zomers vaak droog liggen. Aan ééne zijde of aan de beide zijden van iedere sloot staat een rij knoestige stronken (els, eik, enz.), die slechts een paar decimeters boven den grond uitsteken, en waaruit een kroon van krachtige takken ontspringt. Deze stronken met hunne takken vormen een soort van dikke, onregelmatige haag (*kant*), die soms een hoogte van drie of vier meters bereikt, en waartusschen de smalle sloot bijna geheel verborgen is. Aan weerszijden wordt de *kant* van den akker gescheiden door een strook gras (*graskant*). In vele deelen van ons gebied (b.v. in Waasland; tusschen Landeghem en Hansbeke, tusschen Baerel en Nevel, enz.), komen dergelijke kanten bij duizenden voor. De landwegen zijn er doorgaans met boomen beplant, en loopen vaak tusschen twee slooten met kanten, waarachter de naburige akkers verborgen zijn. De boerenwoningen staan er gewoonlijk afgezonderd tusschen de akkers. Vóór het woonhuis, aan de landstraat, ligt de *boomgaard* d. i. een vierkant grasplein met vruchtboomen beplant, en met een haag of een sloot omgeven ; achter het woonhuis de moestuin, waar het kleine bloemperk met pioenen, Engelsch gras, thijm, rozen en buksboompjes schier nooit ontbreekt.

De voornaamste cultuurplanten van ons gebied zijn : rogge, tarwe (minder dan rogge), haver, gerst, aardappelen, knollen (*rapen* of *loof*), klaver, seradelle, vlas ; beetwortels, suikerij, (bitterpeen), boekweit ; hennep, koolzaad, enz. Het bouwland wordt schier ieder jaar omgespit of omgeploegd ; dientengevolge bestaat de onkruidflora der akkers schier uitsluitend uit soorten, waarvan de levensduur *kort* is, en die bijgevolg tusschen twee successieve omwerkingen van den grond haren levensloop kunnen volbrengen : dit onkruid vormt een soort van *plantenproletariaat* (zie verder, § III). Daarenboven treft men er enkele veeljarige soorten aan, n. l. *Mentha arvensis*, *Cirsium arvense*, *Muscari botryoides*, *Triticum repens*, *Equi-*

setum arvense, *Tussilago Farfara* enz., die een zeer taai leven hebben, en telkens opnieuw wortel schieten nadat zij door den ploeg ontworteld en stukgesneden zijn. De samenstelling der onkruidflora van een bepaald perceel akkerland hangt niet alleen af van de samenstelling en van het watergehalte van den grond, maar ook van de planten die er verbouwd worden en van de volgorde waarin de successieve culturen afwisselen. De volgende voorbeelden mogen tot staving van dit gezegde dienen : beschouwen wij een veld dat in October omgeploegd en met ROGGE bezaaid wordt. De rogge en vele onkruidzaden kiemen in den herfst, en brengen den winter in den vorm van kleine plantjes door ; in Februari en Maart grijpt een tweede kieming van onkruidzaden plaats. In de maand April wordt het veld gewied, en daardoor wordt een gedeelte van het onkruid verwijderd. Daarna wordt het veld met rust gelaten tot de maand Juli : alsdan wordt de rogge afgemaaid, en schier onmiddellijk daarna wordt de grond omgeploegd en met KNOLLEN (rapen) bezaaid. In 't begin van September hebben de knollen een voldoende grootte bereikt om gewied (en desnoods *uitgedund*) te worden. Gedurende den winter worden zij, naar gelang van de behoeften, successievelijk gerooid en als voeder gebruikt; in April komen de laatste aan de beurt; daarna wordt het veld omgeploegd en beplant met AARDAPPELEN, die op rijen gepoot worden. Als de aardappelplanten een zeker hoogte boven den grond hebben bereikt, gewoonlijk op 't einde van Mei, worden zij *aangeaard* : de grond wordt tusschen de rijen aardappelplanten door middel van een houw uitgegraven en aan weerszijden tegen de planten opgehoogd. Het aardappelveld *ligt nu in brauwen;* het blijft onaangeroerd tot de maand September. Alsdan worden de aardappelen gerooid ; de verdroogde stengels worden op hoopen gelegd en met een gedeelte van het onkruid op den akker verbrand. Daarna wordt de

grond omgeploegd en bemest, en opnieuw met rogge bezaaid.

Twee jaar zijn verloopen, drie culturen hebben elkander opgevolgd (1). Ieder van deze culturen gaat met een bijzondere onkruidflora hand in hand.

Als men echter de samenstelling dier verschillende onkruidflora's wil beoordeelen naar de *lijst der soorten* waaruit zij bestaan, dan zal men al zeer weinig onderscheid kunnen maken. De verschillen worden daarentegen zeer in 'toog springend, als men nagaat op welke wijze het onkruid zich in ieder geval ontwikkelt en groepeert. Laten wij eerst de onkruidflora onderzoeken van een roggeveld in de maand Juni. De grond is gedurende ongeveer negen maanden onaangeroerd gebleven : het onkruid dat wij er aantreffen bestaat uit planten die in den herfst en in het vroege voorjaar zijn gekiemd en aan de wiedsters zijn ontsnapt, en andere die na het wieden zien gekiemd. Derhalve worden talrijke soorten vertegenwoordigd door exemplaren die zich in zeer verschillende ontwikkelingstoestanden bevinden. Onder de kenschetsende soorten, die in Juni bloeien, noemen wij *Centaurea cyanus*, *Vicia hirsuta*, *tetrasperma* en *sativa*, *Matricaria Chamomilla*, *Ranunculus arvensis* en *Philonotis*, *Papaver*-soorten, *Chenopodium album* (gewoonlijk in kleine exemplaren), *Polygonum aviculare ;* in sommige gewesten (b. v. te Nevel) *Specularia speculum ; — Agrostis Spica-venti*, enz., enz. — *Alchemilla arvensis*, *Montia fontana*, de meeste exemplaren van *Scleranthus annuus* en andere soorten bloeien vroeger, en dragen in Juni rijpe vruchten of hebben reeds hare zaden uitgestrooid (2).

---

(1) De hier beschreven wisselbouw is in Vlaanderen zeer in gebruik.

(2) Wij hebben niet getracht hier een volledige lijst te geven, want de onkruidflora waarvan hier sprake is verschilt in zekere mate van den eenen akker tot den anderen, naar gelang van de samenstelling en van het watergehalte van den grond, en ook van de meerdere of mindere zorg waarmede de wiedsters hare taak hebben volbracht.

Al deze planten zijn *monocarpisch*, d. w. z. dat zij na het voortbrengen van zaad afsterven: zonder zaad kunnen zij niet in stand blijven. Als de rogge rijp is, in Juli, wordt alles afgemaaid en de grond *omgeploegd* : al het onkruid dat alsdan geen rijpe (of bijna rijpe) zaden draagt wordt uitgeroeid. *De mensch pleegt aldus een onbewuste teeltkeus :* de planten die vroeg bloeien worden begunstigd, terwijl de laatbloeiende over 't algemeen geen nakomelingen zullen achterlaten. Deze teeltkeus moet, na een zekeren tijd, een verkorting van den gemiddelden levensduur van het onkruid ten gevolge hebben. — Op een analoge wijze wordt door het wieden van het roggeveld (einde Maart-April) een *onbewuste teeltkeus* gepleegd : een aantal soorten, die in den herfst of in het vroege voorjaar zijn gekiemd, bloeien in den « wiedtijd » ; dit is o. a. het geval met *Draba verna*, *Veronica hederaefolia*, *Stellaria media*, *Lamium amplexicaule*, enz. De exemplaren die alsdan reeds rijp zaad (1) dragen zullen zich voortplanten, die welke te laat bloeien zullen zonder nakomelingen verdwijnen ; de planten echter, die in den wiedtijd (April) nog niet gekiemd of nog zeer klein zijn zullen aan het wiedvolk ontsnappen en na den wiedtijd voortgroeien. Door het wieden wordt aldus, in 't algemeen, van den eenen kant het *vroeg bloeien*, van den anderen kant het *laat kiemen* bevorderd. Een en dezelfde soort zal hierdoor wellicht in twee rassen kunnen gesplitst worden, n. l. een *voorjaarsras* en een *zomerras*. Zaden, die in den wiedtijd rijp zijn en uitgestrooid worden, zullen in sommige gevallen onmiddellijk kiemen : op die wijze zal één soort (dit is waarschijnlijk met *Stellaria media* het geval) zich in twee successieve generatiën (een voorsjaars- en een zomergeneratie) kunnen voordoen.

---

(1) Of zaad dat reeds ver genoeg ontwikkeld is om te kunnen rijp worden nadat de moederplant uitgetrokken is, terwijl het wiedsel op den akker of op den mesthoop blijft liggen.

Het ware wenschelijk dat een zeker aantal soorten in dit opzicht nauwkeurig bestudeerd werden; in ieder geval mogen wij uit de medegedeelde feiten besluiten, dat alles samenwerkt om den levensduur van het onkruid op een roggeveld zooveel mogelijk te beperken.

Onderzoeken wij nu hetzelfde veld in Augustus en September: de rogge is weg, en het terrein is met *rapen* (knollen) bezaaid. Wij vinden hier bijna al de soorten die wij te voren tusschen de rogge hadden aangetroffen, in den vorm van kiemplantjes terug: *een gedeelte* van de ontzaglijke massa onkruidzaad, die gedurende de voorafgaande maanden door de hand der natuur werd uitgestrooid, kiemt te gelijker tijd als de knollen (1). Maar weldra (einde Augustus-September) wordt de akker gewied; daardoor heeft een nieuwe slachting plaats, en de planten die aan de wiedsters zijn ontsnapt of die na het wieden kiemen worden door den naderenden winter in hare ontwikkeling gehemd. Gedurende den winter worden zij door het successieve rooien der knollen gedeeltelijk vernield. In Maart of April wordt de grond met de heg *schoongemaakt*, beploegd (of omgespit), *bemest* en met aardappelen beplant: alleen de soorten, die zeer vroeg bloeien (*Veronica hederaefolia*, *Draba verna*, enz.) hebben op het knollenveld zaad kunnen dragen.

De aardappelen staan nu op rijen gepoot; het seizoen is nu voor de kieming buitengewoon gunstig, en myriaden onkruidplanten schieten tusschen de aardappelplanten uit den versch omgewerkten grond op. Door het aanaarden der aardappelplanten wordt een gedeelte van het onkruid, vooral in de *brauwen* (voren) die tusschen de rijen aardappelplanten

---

(1) Het mest, dat onmiddellijk vóór het uitzaaien der knollen op den akker wordt gebracht, bevat soms veel onkruidzaad, en het knollenzaad is niet altijd met de noodige zorg schoongemaakt. Tallooze nieuwe kiemen worden aldus door den landbouwer zelf op den akker gebracht.

gegraven worden, ontworteld, maar daarna, van Juni tot September, gedurende de gunstigste maanden van 't jaar dus, wordt aan het onkruid den vrijen teugel gegeven. Hier vinden wij in hoofdzaak dezelfde soorten als op de roggevelden terug: b. v. de korenbloem (*Centaurea cyanus*) die hier meestal in Augustus en September bloeit, en minder hoog, meer uitgestoeld is dan tusschen de rogge; *Polygonum Persicaria* en *lapathifolium*, *Vicia hirsuta*, *tetrasperma* en *sativa*; *Euphorbia helioscopia* en *Peplus*, *Myosotis intermedia*, *Matricaria chamomilla*, *Mercurialis annua*, *Sonchus*- soorten, *Scleranthus annuus*, *Stellaria media* enz. komen hier in krachtige planten voor, te meer daar de aardappelplanten boven den grond allengs verdrogen en hare bladen verliezen, en aldus voor het onkruid plaats maken.

Sommige soorten vertoonen zich hier in tweeërlei exemplaren: de eene, die tusschen de *voren* staan, zijn in hunne ontwikkeling verder gevorderd dan de andere, die in de *voren* staan. In September treft men b. v. *in* de voren kleine, bloeiende exemplaren van *Chenopodium album* aan, terwijl de exemplaren die *tusschen* de voren staan, en die bij het aanaarden niet geleden hebben, veel grooter zijn en reeds rijpe vruchten dragen. Geheel de *aardappelflora* bloeit later dan de flora der roggevelden. — In September worden de aardappelen gerooid: de rijpe knollen worden met de vork uit den grond gehaald, en het onkruid wordt tevens ontworteld en bijeengegaard. De zaden der meeste soorten (*Papaver*, *Chenopodium*, *Polygonum*, enz., enz.) zijn echter rijp of bijna rijp; zij komen bij duizenden van de planten los, en worden aldus op het veld uitgestrooid. Door vele landbouwers wordt het onkruid verbrand, en daardoor wordt het zaad, dat bij het heen en weer sleuren niet losgekomen is, grootendeels vernield. Door anderen wordt het uitgewied en op groote hoopen gelegd: deze hoopen blijven eenige maanden

liggen, en daarna, als zij nog millioenen kiembare ontkruidzaden bevatten, worden zij tot de bemesting van het land gebruikt !

Na het rooien der aardappelen wordt de akker omgewerkt en opnieuw met rogge bezaaid.

Het is vooral bij het rooien der aardappelen dat de akkers besmet worden. Het onkruid, dat de wiedsters in Maart-April, plantje voor plantje op het roggeveld moeten uittrekken, werd er in September uitgezaaid. Misschien zou de arbeid der wiedsters nuttiger besteed worden door de aardappelvelden twee of drie weken vóór het rooien te wieden, als het onkruidzaad nog grootendeels onrijp is, en niet zoo gemakkelijk loskomt als het wiedsel over den akker gesleurd wordt ; daarenboven zou het wiedsel dienen verbrand te worden. Indien deze bewerking eenige achtereenvolgende malen herhaald werd zou de hoeveelheid onkruid op den duur waarschijnlijk zeer verminderen.

Laten wij thans een ander cultuur in oogenschouw nemen: een akker wordt in April met Vlas en te gelijker tijd of een paar dagen later met Klaver bezaaid. De beide planten groeien gelijktijdig op, maar weldra heeft het vlas de overhand. In gunstige jaren kan het een hoogte van 1 meter of nog meer bereiken, terwijl de klaver klein blijft. Daar de vlasplanten zeer dicht bijeen staan en zeer ras groeien wordt het onkruid grootendeels versmacht, en daarenboven worden de vlasakkers met veel zorg gewied : dientengevolge is het onkruid op deze akkers doorgaans weinig in 't oog vallend (1). In Juli wordt het vlas gerooid : daar de wortels zeer teeder zijn kunnen de vlasplanten uitgetrokken worden zonder den grond om te woelen. De kleine klaverplantjes blijven behouden, en kunnen zich nu vrij ontwikkelen. De klaver blijft gedurende een of twee jaar (soms nog langer) staan : *Trifolium pratense* is immers een veeljarige plant. De levensvoor-

(1) Wij hebben de onkruidflora der vlasakkers (« vlasgaarden ») niet nauwkeurig onderzocht.

waarden van het onkruid zijn op een klaverveld geheel anders dan op de akkers waar eenjarige planten verbouwd worden. De klaver ontwikkelt zich in Vlaanderen buitengewoon weelderig, en vormt een dichte massa die gewoonlijk 50- 60 cm. hoog wordt : dientengevolge wordt het grootste gedeelte van het onkruid versmacht. De klaver wordt verscheidene malen in t' jaar afgemaaid, en schiet telkens opnieuw uit, zonder aan het onkruid den noodigen tijd te laten om zich te ontwikkelen. De gewone onkruidsoorten met korten levensduur, die wij akkerproletariërs noemen, komen op de klavervelden weinig voor, maar worden er vervangen door andere planten, die wij tot twee groepen kunnen brengen : 1° eenige tweejarige of veeljarige planten, die krachtig genoeg zijn om den strijd voor haar bestaan tegen de klaver vol te houden : b. v. *Melandryum album*, *Papaver dubium* (in zeer krachtige exemplaren), *Plantago major* en *lanceolata*. Deze soorten worden op andere akkers zeer zelden, (of in den vorm van zwakke, proletarische exemplaren ; b. v. *Papaver dubium*) aangetroffen. *Agrostis Spica-venti*, een eenjarige soort die in korten tijd hoog genoeg groeit om hare pluimen boven de klaver te verheffen, komt soms op klavervelden voor — ; 2° een zeker aantal kleine plantjes die tusschen en *onder* de klaverplanten *in den schaduw* groeien, o. a. *Poa annua* (de schaduwvorm met ijle, armbloemige pluimen), Mossen, Levermossen (b. v. *Marchautia*), enz.

De kale plekken die soms in de klavervelden (ten gevolge van de klaverkanker, *Peziza sclerotiorum*, of van andere oorzaken) ontstaan, worden vaak door gewone *akkerproletariërs* bemachtigd, maar deze worden weldra overrompeld en grootendeels uitgeroeid door veeljarige soorten, b. v. door *Rumex acetosella*. Deze soort gedraagt zicht op de gewone akkers (aardappel- roggevelden, enz.) als een proletariër : zij blijft er klein, met enkele korte stengels, want de ploeg of de

hauw laten haar niet den noodigen tijd om hare volle ontwikkeling te bereiken. Op de kale plekken tusschen de klaver blijft zij daarentegen een paar jaren staan : zij wordt er veel grooter, en meer uitgestoeld, zij roeit het ander onkruid uit, en als zij eenmaal stevig post gevat heeft kan zij zelfs schade berokkenen aan de klaver die haar omringt.

Onze waarnemingen over het onkruid van andere culturen zijn nog niet talrijk genoeg om hier te kunnen beschreven worden, maar uit de reeds bekende voorbeelden blijkt dat de onkruidflora van een akker, evenals eenige andere plantenformatie, aangepast is tot de omstandigheden waaronder zij leeft, en die omstandigheden hangen hier niet alleen af van de *natuurlijke* levensvoorwaarden, zooals het klimaat, de samenstelling en het watergehalte van den grond, enz., maar ook en vooral van de *kunstmatige* voorwaarden, welke door de verrichtingen van den landbouwer ontstaan.

Op het akkerland is het leven van verreweg de meeste bloemenbezoekende insecten onmogelijk. Voor de talrijke Hymenopteren (b. v. vele bijen ; — graafwespen, enz.) die onder den grond nestelen is de bodem der akkers, die gewoonlijk verscheidene malen in 't jaar omgewerkt wordt, een weinig gunstig terrein. De soorten die hare woningen in de stengels van heesters of boomen vestigen (b. v. *Halictus*-soorten) vinden op het akkerland de houtachtige planten niet die zij noodig hebben. De meeste Kevers, Tenthrediniden, Dipteren, Lepidopteren enz., waarvan de larven zich met bepaalde plantensoorten voeden, zijn door het ontbreken harer voederplanten eveneens uitgesloten ; alleen de weinige soorten, die op cultuurplanten of op onkruid leven kunnen op de akkers stand houden. De insecten eindelijk, die het eerste gedeelte van hun leven in het water doorbrengen (een aantal Dipteren, enz.) kunnen op de akkers evenmin voortbestaan.

Dit is een van de oorzaken waarom wij op het akkerland over 't algemeen weinig bloemenbezoekende insecten zien rondvliegen, maar er is nog een tweede, even belangrijke

oorzaak : *de* b l o e m e n der *planten die op de akkers groeien lokken over 't algemeen weinig insecten aan.* Dit is het geval met de meeste onzer cultuurplanten (1) en met bijna al onze onkruidsoorten. Maar telkens er op de velden honigrijke, *geurende* bloemen te vinden zijn komen de insecten aangevlogen. Zij verlaten de kanten, bosschen, weiden en boomgaarden waar zij gewoonlijk verblijven, en trekken bij talrijke drommen naar de akkers, waar zij, naar gelang van het jaargetijde, op de bloeiende raapzaad-, koolzaad-, boekweit-, klaver- en luzernevelden buit inzamelen.

Kanten. Zooals hooger reeds werd vermeld worden de perceelen akkerland, op vele plaatsen, door *kanten* van elkander gescheiden. Een kant bestaat uit een smalle sloot, aan wier oevers een of twee rijen stronken staan. De takken, die dicht boven den grond uit deze stronken ontspringen, vormen samen een soort van dikke onregelmatige haag, waaronder de sloot soms geheel verborgen is, en die aan weerszijden door eene strook gras van het naburige akkerland gescheiden wordt. Het houtgewas der kanten bestaat gewoonlijk uit elzen (elskanten), somwijlen uit esschen, wilgen of eiken, met enkele hazelaarstronken, berken, knotwilgen enz. er tusschen. De takken laat men gewoonlijk zeven (soms acht of negen) jaar oud worden ; alsdan worden zij afgehakt, en tot verschillende doeleinden, o. a. als brandhout, gebruikt. De stronken, die slechts een paar decimeters boven den grond uitsteken, geven daarna het aanzijn aan een nieuwe generatie

---

(1) De Graangewassen en de Hennep (*Cannabis*) zijn windbloemig. Het Vlas (*Linum*), de Aardappel (*Solanum tuberosum*), de Erwt (*Pisum sativum*, wordt niet op groote schaal verbouwd), de Seradelle (*Ornithopus*), de de Spurrie (*Spergula*) worden door insecten weinig of niet bezocht. De beetwortels (*Beta*), de Bitterpeen (Suikerij : *Cichorium Intybus*), de Peen (Wortel, *Daucus*), de Knollen (*Brassica Rapa*) enz. worden schier altijd gerooid alvorens zij bloeien.

hakhout, dat na een zevental jaren op zijne beurt onder de bijl valt, enz.

Terwijl de akkers ieder jaar omgewerkt worden blijven de kanten telkens gedurende zeven à negen jaar onaangeroerd : dientengevolge kunnen veeljarige planten en zelfs eenige heesters in de kanten stand houden. *Een aantal soorten, die tot de oorspronkelijke flora van ons land behooren en die op het bouwland volkomen uitgeroeid zijn, hebben in de kanten een toevluchtsoord gevonden.* Braambessen, kamperfoelie, sporkenhout, lijsterbessen, klimop, sneeuwbal en andere heesters groeien er tusschen de stronken ; al de plaatsen, die tusschen de houtachtige planten beschikbaar blijven worden ingenomen door *Anemone nemorosa*, *Ranunculus*-soorten. *Primula elatior*, *Stellaria holostea* en *graminea*, *Glechoma*, *Lamium album*, *Galeobdolon*, *Stachys silvatica* en *palustris*, *Valeriana officinalis*, *Spiraea Ulmaria; Angelica*, *Heracleum* en andere Umbelliferen, *Campanula rotundifolia* en (zeer zelden) *patula*, *Convolvulus sepium*, *Teucrium Scorodonia*, *Cardamine pratensis*, *Vicia sepium* en *Cracca*, *Hieracium vulgatum*, een aantal Gramineeën, enkele Varens, enz., enz.

Deze eigenaardige plantengroepeering gelijkt vrij goed op de flora van een bosch (zie verder), maar de planten ontvangen meer licht dan in een bosch : dientengevolge is de flora rijker, en heeft zij niet zoozeer het voorkomen eener schaduwflora.

Met het afhakken van het hout gaat het schoonmaken (« kuischen », « ruifelen ») van den kant gewoonlijk hand in hand: niet alleen worden de heesters (*Sorbus*, *Rhamnus*, *Rubus*, *Lonicera*, enz.) te gelijker tijd als het eigenlijke hakhout dicht boven den grond afgekapt of ontworteld, maar in vele gevallen worden zelfs kleinere planten door den landman uitgerooid. De oevers der sloot worden afgespit (afgesteken), de sloot zelf wordt uitgediept, en de vruchtbare slib, waarin

afgevallen bladen, vruchten, zaden enz. zich jaren achtereen verzameld hebben, wordt gewoonlijk op den naburigen akker uitgestrooid en ingeploegd. Van de tallooze zaden van heesters en veeljarige planten, die aldus op het bouwland gebracht worden, zijn er natuurlijk vele, die hunne kiemkracht nog niet hebben verloren; zij kiemen dan ook, en de plantjes die eruit voortspruiten groeien welig op het akkerland, tusschen het gewone onkruid. Maar hier zijn zij blootgesteld aan oorzaken van vernieling, waartegen zij niet bestand zijn: door het wiedvolk worden zij reeds gedeeltelijk uitgetrokken; na eenige maanden wordt de grond opnieuw omgewerkt, en alsdan worden de overige ten gronde gebracht *alvorens zij zaad hebben kunnen dragen*, terwijl de gewone onkruidsoorten, die in weinige maanden haren levensloop volbrengen, den tijd hebben gehad om hare kiemen uit te strooien.

Terwijl de *kapitalisten* (veeljarige planten en heesters) (1), die uit de kanten op het bouwland gezaaid worden, in den strijd voor het bestaan bezwijken en het terrein voor de akkerproletariërs beschikbaar laten, grijpt het omgekeerde in den schoongemaakten kant plaats. Hier werd de bodem, inzonderheid de oevers der sloot, van een gedeelte van zijn plantengroei beroofd, en op de beschikbare plaats worden onkruidzaden van de naburige akkers door den wind enz. uitgestrooid. Deze zaden kiemen te gelijkertijd als de kiemen van kapitalisten, die reeds in den grond voorhanden waren. Gedurende het eerste jaar hebben de proletariërs de overhand : zij worden immers in korten tijd volwassen en dragen na weinige maanden zaad, terwijl de kapitalisten zich veel langzamer ontwikkelen. Maar weldra heeft het hakhout opnieuw een zekere hoogte bereikt, en daardoor worden de

(1) Zie verder, § III, « *Kapitalisten en proletariërs* ».

afgespitte oevers der sloot overlommerd ; tevens worden de kapitalisten die tusschen het hakhout groeien grooter ; het onkruid wordt aldus versmacht, en na een paar jaren blijft er van de akkerproletariërs in den kant gewoonlijk niets meer over. De oorspronkelijke flora heeft zich opnieuw van het terrein meester gemaakt, en zal zich nu, gedurende een reeks achtereenvolgende jaren rustig ontwikkelen, totdat de kant opnieuw afgekapt en schoongemaakt wordt.

Talrijke insecten, en onder anderen vele bloemenbezoekende soorten, vinden in de kanten een schuilplaats. Tusschen de stronken graven Hommels en andere bijen hunne nesten; *Psithyrus* en *Volucella* zoeken deze nesten op om daarin hunne eieren te leggen. In de stengels der braamstruiken zijn de larven van verscheidene *Halictus*-soorten gehuisvest. De rupsen van een aantal *Lepidopteren* vinden in de flora der kanten de planten die zij tot hare voeding noodig hebben, en in het water der slooten, waarin veelal dierlijke of plantaardige stoffen rotten, leven de larven van *Eristalis*, *Helophilus*, etc. In de flora der kanten vinden de bloemenbezoekende insecten een aantal honigrijke bloemen (zie hooger, blz. 398), en uit de kanten trekken zij daarenboven naar het akkerland, zooals hooger reeds werd medegedeeld.

Aan zijne beide zijden wordt iedere kant van het naburige akkerland gescheiden door een strook grasgrond («graskant») die meestal 2 à 3 meters breed is. Onze landbouwers hebben de gewoonte het rundvee gedurende bijna den geheelen zomer, onder de waakzaamheid van een koehoeder (« koewachter ») op deze gronden te laten grazen. Dientengevolge kan het gras zelden zijn volkomen ontwikkeling bereiken ; kruidachtige planten, die tusschen het gras groeien, en die niet door bijzondere inrichtingen tegen de aanvallen van het vee verdedigd zijn, worden, evenals het gras zelf afgevreten ; soorten met rechtopstaande, stijve stengels worden

door het vee, en door de landbouwers zelven, die deze graskanten vaak als wegen gebruiken, platgetreden. De flora der graskanten is dan ook armer dan de plantengroei der weiden, die wij verder zullen bespreken. *Bellis perennis* en *Taraxacum officinale*, *Ranunculus*-soorten, *Hypochaeris radicata*, *Thrincia hirta* en *Crepis virens* worden in bijna alle graskanten aangetroffen ; somwijlen wordt de graskant langzaam overrompeld door Braamtakken, Brandnetels en Distels, die zich van tusschen het hakhout over den grasgrond uitspreiden. Het spreekt van zelf dat tallooze zaden van akkerproletariërs in den graskant uitgestrooid worden ; zij kiemen soms tusschen het gras, maar zij kunnen hier doorgaans geen stand houden, daar het terrein tot den laatsten duim met overblijvende kapitalisten (Gramineeën, enz.) bedekt is.

Langs de landwegen die met boomen beplant zijn, langs de hagen die de *boomgaarden* omgeven en in de boomgaarden zelf is de grond met gras bedekt. Deze grasgronden verkeeren nagenoeg in dezelfde voorwaarden als de zoo even beschreven graskanten, en hebben in hoofdzaak denzelfden plantengroei als deze.

Bosschen : Zooals hooger reeds werd gezegd komen *oorspronkelijke wouden* in Vlaanderen niet meer voor. Bosschen worden er *geplant* en geëxploiteerd volgens bepaalde methoden, en ook hier drukt de steeds herhaalde tusschenkomst van den mensch een onmiskenbaren stempel op den plantengroei. De boomsoorten waaruit een bosch bestaat, en de wijze waarop het geëxploiteerd wordt verschillen in zekere mate van den eenen eigenaar tot den anderen ; de volgende beschrijving heeft derhalve geen aanspraak op volledigheid, te meer daar onze waarnemingen in dit opzicht nog niet talrijk genoeg zijn.

In ons gebied kunnen wij de volgende BOSCHFORMATIES

onderscheiden: 1° het kreupelbosch (hakhout); — 2° het hoogstammig bosch met kreupelhout tusschen de boomen ; — 3° het hoogstammig bosch zonder kreupelhout ; — 4° het dennenbosch. —Hierbij dient nog een vijfde formatie gevoegd te worden, n. l. : 5° de boschwegen, die in ons gebied de schier volkomen verdwenen *boschweiden* en *heiden* vertegenwoordigen.

Het kreupelbosch (hakhout, hakbosch, « slaghout ») is in veel opzichten met de *kanten* verwant. Evenals deze bestaan onze kreupelbosschen uit knoestige stronken, die slechts een paar decimeters boven den grond uitsteken, en op regelmatige rijen staan. Het terrein wordt schier altijd door rechte, ondiepe slooten, met afstanden van vijf à tien meters er tusschen, in evenwijdige strooken gedeeld. Op vele plaatsen treft men kanten aan, die uit 3,4 of meer rijen stronken bestaan, en die aldus een overgang vormen tusschen den eigenlijken kant en het kreupelbosch. Evenals de kanten worden de kreupelbosschen gewoonlijk om de zeven (acht of negen) jaar afgehakt. Dikwijls wordt het bosch tevens schoongemaakt, op dezelfde wijze al hooger voor de kanten beschreven werd ; de bladgrond, die zich in de slooten en tusschen de stronken verzameld heeft, wordt niet zelden weggehaald en verkocht ; aldus wordt aan de planten, die tusschen de stronken groeien, veel schade toegebracht, en de instandhouding van sommige soorten (o. a. vele zwammen), die een *dikke* humuslaag behoeven, wordt onmogelijk. Daarna wordt het bosch gedurende eenige jaren met rust gelaten, en de geleden schade wordt van zelf hersteld. — Onze kreupelbosschen zijn uit dezelfde houtsoorten als de kanten samengesteld : op de lage gronden bestaan zij uit esschen en vooral uit elzen, op de hooger gelegen, drogere gronden vooral uit eikestronken (b. v. een gedeelte der Deurelwarande), en tusschen deze overheerschende soorten

komen hazelaars, berken, kastanjen enz. veelvuldig voor. Op moerassige terreinen heeft men, vooral in de laatste jaren, (te Deurel, Bellem, enz.) kreupelbosschen van *wilgenhout* aangelegd, waarvan de buigzame takken tot de mandenmakerij worden gebruikt.

De plantengroei der kreupelbosschen gelijkt vrij goed op dien der kanten ; aan de randen van een dergelijk bosch bereikt hij zijn grootsten rijkdom ; van binnen in het bosch is hij armer wegens gebrek aan licht. De rijkdom der flora hangt grootendeels af van de meerdere of mindere zorg waarmede het bosch schoongemaakt wordt, en in dit opzicht wordt veel verscheidenheid waargenomen.

De hoogstammige bosschen met kreupelhout tusschen de boomen worden op dezelfde wijze als de zooeven beschreven kreupelbosschen aangelegd en geëxploiteerd, maar hier treft men, behalve de stronken die hakhout voortbrengen, echte boomen aan. Deze boomen worden gewoonlijk op vrij groote afstanden van elkander geplaatst, ten einde het noodige licht tot het kreupelhout te laten doordringen.—De samenstelling dezer bosschen vertoont veel verscheidenheid : op de lage gronden bestaat het kreupelhout gewoonlijk uit elzen of esschen, terwijl de hoogstammige boomen populieren (*P. canadensis*), esschen, olmen of eiken zijn (b. v. eenige perceelen bosch te Melle, aan den Lindenhoek) ; — tusschen Nevel en Poucques, aan de oevers der Poucques-beek ; — te Ooydonck ; — enz.) ; op drogere gronden bestaan dergelijke bosschen veelal uit eikestronken, met hoogstammige eiken (die hier gewoonlijk niet zeer krachtig worden), beuken, lorken (*Larix decidua*), olmen, enz.

Deze bosschen ondergaan dezelfde bewerkingen als de eigenlijke kreupelbosschen ; daarenboven worden de hoogstammige boomen na een zeker aantal jaren geveld, en vervangen door nieuwe plantsoenen, die tusschen de stronken geplaatst worden.

Men kan onmogelijk van de flora van een dergelijk bosch een voorstelling geven door een eenvoudige lijst van de planten die er groeien mede te deelen. Niet alleen vertoont die flora veel verscheidenheid naar gelang van de samenstelling en van het watergehalte van den grond, maar in een en hetzelfde bosch veranderen de levensvoorwaarden schier van jaar tot jaar, en met deze veranderingen gaan wijzigingen van den plantengroei hand in hand.

Wij hebben hooger de verschijnselen beschreven die op elkander volgen in een *periode* van twee jaar, op een perceel akkerland dat successievelijk met rogge, met knollen en met aardappelen beplant wordt ; — wij hebben ook de geschiedenis van den plantengroei in een kant beschreven, en wij hebben gezien dat hier de *periode,* evenals in een kreupelbosch, zeven à negen jaar duurt. — In een bosch nu, waar kreupelhout en tevens hoogstammige boomen groeien, verandert de plantengroei zich eveneens voortdurend, maar hier duren de *perioden* langer.

Laten wij een bosch beschouwen bij den aanvang eener nieuwe *periode* : het hakhout is afgekapt, de hoogstammige boomen zijn geveld, en de putten die men daartoe heeft gegraven zijn wederom gedempt ; de slooten zijn uitgediept, de braamstruiken en andere heesters zijn met meerdere of mindere zorg ontworteld, een aantal kleine planten werden platgetreden of vernield, en de bladgrond werd gedeeltelijk weggehaald. Van het bosch blijft schijnbaar niets anders over dan de knoestige, lage stronken met hunne versche bijlwonden, en de tengere plantsoenen die de gevelde boomen hebben vervangen. De grond zit echter vol wortelstokken, knollen, bollen, en andere onderaardsche plantendeelen, en is als het ware gekneed met tallooze zaden. De gordijn, die gedurende vele jaren het binnendringen van het licht verhinderd heeft, is verdwenen ; bij de eerste stralen der lentezon

doet het leven met volle krachten zijn rechten gelden, en tevens begint de strijd voor het bestaan.

Gedurende het eerste jaar geven de stronken het aanzijn aan nieuwe takken, en tevens schieten tallooze planten uit den grond op ; de meeste dier planten behooren tot overblijvende, kruidachtige soorten ; enkele zijn bestemd om heesters of boomen te worden (*Sorbus*, *Lonicera*, *Ligustrum*, enz.). Op de plaatsen waar te voren hoogstammige boomen stonden, alsook op den afgespitten grond aan de oevers der slooten, werden de overblijvende planten door de hooger beschreven bewerkingen bijna geheel uitgeroeid : hier zien wij een aantal proletariërs opslaan, meestal soorten, die ook op de akkers groeien. Eenigen schijnen zich hier volkomen thuis te gevoelen, b. v. *Juncus bufonius*, *Gnaphalium uliginosum*, *Moehringia trinervia*, *Stellaria uliginosa*, *Sagina procumbens*, enz. Reeds in den loop van den eersten zomer bloeien deze proletariërs, en een aantal kapitalisten met eenjarige luchtstengels bloeien eveneens, maar het is vooral gedurende het tweede jaar dat de flora van het bosch zich in haren vollen rijkdom vertoont. Het hakhout en de plantsoenen zijn nog niet groot genoeg om de kleinere planten te overlommeren ; de soorten die reeds het eerste jaar bloemen hebben voortgebracht bloeien opnieuw, en daarbij komen zich een aantal andere planten voegen, die twee jaar hebben noodig gehad om de geleden schade te herstellen of om bloemstengels te vormen. Alleen de proletariërs beginnen reeds door de krachtiger boschplanten versmacht te worden.

Gedurende de volgende jaren worden de plantsoenen en het hakhout steeds grooter, en dientengevolge wordt de schaduw steeds dichter. De soorten die helder licht behoeven worden in haar bestaan bedreigd; andere nemen den schaduwvorm aan: hare stengelleden worden langer, hare bladen teederder en dunner, hare bloemen minder talrijk en bleeker.

De echte schaduwplanten worden door de nieuwe levensvoorwaarden begunstigd, terwijl de meeste proletariërs van lieverlede uitgeroeid worden. De schaduw drukt aldus meer en meer haren stempel op den geheelen plantengroei van het bosch. Twee groepen planten blijven echter aan den invloed der schaduw grootendeels onttrokken, n. l. de heesters (*Sorbus*, *Viburnum*, enz.) die met het hakhout medegroeien, en de planten die in het vroege voorjaar bloeien, als de *houtgewassen nog geen bladen hebben*. De laatstgenoemde soorten vormen, vooral in bosschen waar de grond vochtig en iets kleiachtig is, een kenschetsend gezelschap : *Primula elatior*, *Adoxa Moschatellina*, *Viola canina*, *Potentilla sterilis*, *Caltha palustris*, *Ranunculus auricomus*, *Ficaria ranunculoides*, *Anemone nemorosa*, *Oxalis acetosella* (vrij zeldzaam) schieten in Maart en April tusschen de verdroogde bladen op, en versieren het bosch met hunne tallooze bloemen, terwijl de geurende katjes der vroeg-bloeiende wilgen (*Salices praecoces*) ontluiken. Deze voorjaarsbloemen worden bezocht door vele insecten (*Bombus*-, *Andrena*-, *Nomada*-soorten, enz.) die pas uit hun winterslaap ontwaakt zijn, en die er niet alleen hun voedsel vinden, maar die daarenboven door het kreupelhout beschut worden tegen den guren oostenwind, die onze zonnige voorjaarsdagen zoo vaak onaangenaam maakt. — Later op 't jaar, als de houtgewassen hunne bladen hebben ontplooid, is de bloemenpracht verdwenen. Sommige soorten sterven weldra boven den grond af, en blijven in den vorm van onderaardsche knollen of van zaden tot de volgende lente behouden (*Adoxa Moschatellina*, enz.) ; andere, die in den beginne fraaie bloemen en kleine lichtbladen hebben voortgebracht, vormen nu groote, teedere, dunne schaduwbladen (*Primula elatior*) ; andere nog dragen niet-opengaande (cleistogame) vruchtbare bloemen nadat de fraaie voorsjaarsbloemen verdwenen zijn (*Viola canina*, *Oxalis acetosella*, enz.).

Terwijl de voorjaarsflora onder het gebladerte verborgen wordt en haar schaduwkleed aantrekt, komen een aantal echte schaduwplanten tusschen het kreupelhout voor den dag (*Convallaria*, *Maianthemum*, *Sanicula*, *Epilobium montanum*, *Orchis maculata*, *Circaea lutetiana* enz.), waarvan de bloemen minder insectenbezoek ontvangen dan de voorjaarsbloemen. Naarmate de zomer verder vordert, worden de hoogstammige boomen en het kreupelhout van meer bladen voorzien, en tevens wordt de schaduw dichter en het bosch armer aan bloemen.

Na zeven (acht of negen) jaar wordt het hakhout afgekapt ; dientengevolge begint een nieuw tijdperk voor de ontwikkeling van den plantengroei, op dezelfde wijze als de eerste maal. De hoogstammige boomen blijven echter behouden ; zij hebben reeds een vrij aanzienlijke kroon gevormd, waaruit volgt dat de geheele plantengroei, gedurende het tweede zevenjarig tijdperk, meer den invloed der schaduw ondergaat dan gedurende het eerste. — Hetzelfde wordt verscheidene achtereenvolgende malen herhaald : telkens het hakhout afgekapt wordt neemt de plantengroei als het ware een nieuwen aanloop, maar de kronen der hoogstammige boomen worden op den duur zoo uitgebreid, dat ook na het vallen van het hakhout het bosch in de schaduw gedompeld blijft. Het kreupelhout zelf begint door gebrek aan licht te kwijnen, en de echte schaduwplanten (b. v. vele zwammen) treden steeds meer op den voorgrond. Eindelijk worden de hoogstammige boomen geveld : dit geschiedt met de populieren na 30 à 35 jaar, andere boomsoorten blijven langer staan. Na het vellen der boomen begint een nieuwe periode.

Het is vooral in de zooeven beschreven bosschen dat de bloemenbezoekende insecten talrijk zijn en veel verscheidenheid vertoonen (zie verder : *boschwegen*).

H o o g s t a m m i g e b o s s c h e n z o n d e r k r e u-

pelhout tusschen de boomen zijn thans in ons gebied bijna geheel verdwenen : op sommige plaatsen, vooral in omheinde kasteelperken, staan nog eenige tientallen hoogstammige beuken bijeen. In dergelijke bosschen is de plantengroei zeer schraal : mossen, zwammen, enkele Gramineeën en Varens zijn schier de eenige planten die onder het dichte loofdak kunnen leven. Ook hier treffen wij eenige soorten aan, die in 't voorjaar bloeien, als de boomen nog niet met loof zijn bedekt (*Viola canina*, *Luzula pilosa*, *Vaccinium Myrtillus*, enz.). In deze bosschen is de grond gewoonlijk weinig vruchtbaar, hetgeen eveneens bijdraagt om de flora te verarmen. — Omtrent de successieve toestanden van deze formatie hebben wij geen waarnemingen kunnen doen ; in sommige hoogstammige beukenbosschen worden overblijfsels van vermolmde stronken aangetroffen, waaruit mag besloten worden dat ook hier vroeger hakhout groeide, hetwelk door de boomen ten onderen werd gebracht.

Dennenbosschen (sparrenbosschen) komen in Vlaanderen tamelijk veel voor.

Het is vooral op zandachtige gronden, gewoonlijk op de ruggen van heuvels, waar het terrein tamelijk droog is, dat zij worden aangelegd.

Sedert een vijftiental jaren heeft de dennencultuur een aanzienlijke uitbreiding genomen, daar vele weinig vruchtbare akkers, ten gevolge van de waardevermindering der landbouwproducten, met dennen werden beplant. In Vlaanderen worden de dennenbosschen gewoonlijk op de volgende wijze aangelegd en geëxploiteerd :

Het perceel gronds dat bestemd is om met dennen (schier uitsluitend *Pinus silvestris*) te worden beplant, wordt vooreerst omgewerkt ; daarna worden jonge denneboompjes, die ongeveer een decimeter hoog zijn, op rijen uitgeplant, op afstanden van ongeveer 50 centimeter. Gedurende het eerste

jaar zien wij, op het versch omgewerkt terrein, talrijke planten opslaan, die, naar gelang van haren oorsprong, tot twee groepen kunnen gebracht worden, n.l. planten waarvan de kiemen reeds vroeger in den grond voorhanden waren, en andere, waarvan de zaden door den wind enz. aangebracht worden. Het ligt voor de hand dat de samenstelling dier flora veel verscheidenheid vertoont: indien het land te voren een verbouwde akker was zal het gewone akkeronkruid in den beginne de overhand hebben; indien het terrein vroeger met bosch bedekt was zullen talrijke boschplanten voor den dag komen. Naar gelang van de omstandigheden zullen de naburige akkers, kanten, boschwegen enz. zaden van hunne respectieve planten naar het versch ontginde dennenveld zenden (1).

Daar de jonge boomen in den beginne slechts langzaam groeien, worden zij weldra — althans tijdelijk — door het onkruid overrompeld, en daar de grond onaangeroerd blijft kunnen wij hier, gedurende eenige jaren, den strijd voor het bestaan tusschen talrijke plantensoorten nagaan. Gedurende het eerste jaar hebben de proletariërs de overhand (2); het tweede en het derde jaar beginnen tweejarige en veeljarige planten op den voorgrond te treden, en de zwakkere proletariërs te versmachten. Zelfs kleine heesters (*Sarothamnus Scoparius*, *Rubus*, *Calluna*, enz.), kunnen hier oud genoeg worden om te bloeien.

Sommige plantensoorten schijnen tusschen de jonge dennen bijzonder welig te groeien: *Erigeron canadense*, *Senecio vulgaris*, enz., waarvan de lichte zaden door den wind in alle richtingen verspreid worden, slaan hier soms bij duizenden op, alsook *Spergula arvensis*, *Ornithopus perpusillus*

(1) Soms wordt *Molinia coerulea* tusschen de jonge dennen gezaaid, ten ten einde deze tegen verschroeiing te beschutten.

(2) Wij beschrijven hier een dennenveld zonder *Molinia*.

en andere zand-proletariërs ; *Jasione montana* groeit hier in krachtige exemplaren, die zich in den vorm van regelmatige rozetten over den grond uitspreiden, en in Augustus en September met honderde blauwe bloemhoofdjes prijken. Later komen *Hypericum pulchrum*, enz., *Hieracium vulgatum*, *Campanula rotundifolia*, *Gnaphalium silvaticum*, *Eupatorium Cannabinum*, enz,. en de hooger vermelde heesters voor den dag.

Intusschen worden de dennenboompjes grooter ; hooger en hooger verheffen zij hunne stijve stammen boven de andere planten ; steeds verder spreiden zij hunne takken uit, en zij vormen, na vijf of zes jaar, een ondoordringbaar geheel, waaronder alle andere planten op den duur versmacht worden. In dien toestand is de bodem van het dennenbosch — vooral op droge gronden — zeer arm aan phanerogame planten ; hij wordt bedekt met een dikke laag dennennaalden, waarin zich eenige zwammen ontwikkelen, en de onderste takken der boomen sterven af bij gebrek aan ruimte en licht.

Wat er nu van een dergelijk dennenbosch zou geworden, moest het aan zich zelf overgelaten worden, weten wij niet, want de mensch komt ook hier de natuurlijke orde der zaken verstoren. Het bosch wordt — gewoonlijk na zeven jaar — gedund : een aantal boompjes worden tusschen de andere weggehakt, de doode takken worden afgekapt, en aldus beschikken de overblijvende dennen over meer ruimte. Dezelfde bewerking wordt verscheidene achtereenvolgende malen — doorgaans om de drie jaar — herhaald ; telkens worden de stammen minder talrijk, en door het verwijderen der onderste takken wordt de vrije ruimte onder de kronen hooger en hooger.

Het binnendringen van lucht en licht wordt aldus meer en meer bevorderd, en tevens ontwikkelt zich hier een kenschetsende schaduwflora. Deze flora bestaat uit mossen, tallooze zwammen (o. a. *Cantharellus cibarius*, die schier nooit ont-

breekt), enkele varens (*Blechnum spicant*, *Pteris*, enz.) en Gramineeën ; *Orchis maculata*, *Epipactis latifolia*, *Teucrium Scorodonia* komen in sommige dennenbosschen bij duizenden voor ; ook zeer schrale heideplantjes (*Calluna vulgaris*) worden er enkele malen aangetroffen. Eindelijk — na 20 à 25, soms na 30 jaar — worden de laatste boomen, die nu 10 à 15 meters hoog opgeschoten zijn, geveld ; de grond wordt omgewerkt, de boschflora wordt hierdoor vernield en er wordt een nieuw bosch aangelegd, of het terrein wordt tot een ander cultuur gebruikt.

Boschwegen : de wegen die door de bosschen loopen, ondergaan veel minder den invloed van den mensch dan de bosschen zelve, en hun plantengroei geeft waarschijnlijk een vrij getrouw denkbeeld van den oorspronkelijken natuurstaat. Deze wegen worden gewoonlijk weinig getreden ; de grond blijft er soms zeer langen tijd onaangeroerd ; indien de weg breed genoeg is en indien de boomen die er langs staan niet te hoog zijn ontbreekt het er niet aan licht. — Op de zandachtige gronden, vooral in de sparrenbosschen (b. v. Somerghem, Bellem, Meirelbeke, enz.), stemt de flora der wegen schier volkomen overeen met de flora der Kempische heiden : somwijlen is de weg over zijn geheele breedte, uitgenomen een smal, kronkelend voetpad in 't midden, begroeid met *Calluna vulgaris*, waartusschen *Erica tetralix*, *Gentiana Pneumonanthe* (zeldzaam), *Drosera rotundifolia*, *Sarothamnus Scoparius*, *Genista*-soorten, *Juncus squarrosus*, *Molinia coerulea*, *Myrica Gale* (b. v. te Bloemendaal) enz. groeien.

Het is in dergelijke wegen, die wij *heideachtige wegen* wenschen te noemen, dat de flora der thans verdwenen *heiden* behouden is gebleven. Verder zullen wij aantoonen dat, in sommige gevallen, de flora van de heideachtige wegen van zelf de naburige gronden overrompelt. — In andere bosschen zijn de wegen, over het grootste gedeelte hunner breedte

bedekt met gras, waartusschen een aantal boschplanten groeien (*Scabiosa succisa*, *Hieracium vulgatum*, *Solidago virga-aurea*, *Jasione montana*, *Lysimachia vulgaris*, *Hypericum perforatum*, *Potentilla tormentilla*, *Melampyrum pratense*, *Pedicularis silvatica*, enz. enz.). De laatstgenoemde wegen kunnen wij *graswegen* noemen : door hun plantengroei doen zij denken aan de *boschweiden* (« Waldwiesen »), die men in de naburige landen op vele plaatsen aantreft, en die waarschijnlijk ook in ons gebied vroeger hebben bestaan. Tusschen de heideachtige wegen en de graswegen komen alle mogelijke overgangen voor, en zeer waarschijnlijk kan de eene formatie de andere langzaam verdringen, naar gelang van omstandigheden, die ons tot nog toe niet bekend zijn. — Aan de randen der bosschen treft men schier altijd een strook grond aan die niet met boomen is beplant, en waarvan de flora nu eens met die der heideachtige wegen, dan weder met die der graswegen verwant is.

Het is vooral in de boschwegen dat men veel honigrijke bloemen en bloemenbezoekende insecten aantreft.

Weiden : De kleiachtige dalen, waarin onze rivieren en beken stroomen, zijn met weiland bedekt. De plantengroei bestaat er in hoofdzaak uit zodevormende Gramineeën, met talrijke kruidachtige planten er tusschen. De samenstelling der flora van ieder weide hangt grootendeels af van het watergehalte van den grond, en is ook verschillend naar gelang het water stilstaande of stroomend is (1). Ongetwijfeld heeft de flora der weiden, door de tusschenkomst van den mensch, diepe veranderingen ondergaan : schier overal werden in de weiden talrijke slooten gegraven, die met

---

(1) Zie C. Weber, Ueber die Zusammensetzung des natürlichen Graslandes in Westholstein, Dithmarschen und Eiderstedt. — Schriften Nat. Ver. für Schleswig-Holstein, IX, blz. 179-218, 1892.

elkander en met de naburige rivier gemeenschap hebben, en die nu eens tot de bevloeiing, dan weder tot de afwatering dienen: daardoor werden de gesteldheid en dus ook de plantengroei van de meeste weiden gewijzigd.

De weiden worden bijna zonder uitzondering iederen winter gedurende eenige weken verdronken. In het voorjaar (einde Maart) ontwaakt de weide uit haren winterslaap: de eerste bloemen, die zich tusschen het korte gras vertoonen, zijn het madeliefje (*Bellis*) en de paardebloem (*Taraxacum*), die na een paar weken hun vollen bloei bereiken; enkele dagen later komen de Pinksterbloemen (*Cardamine pratensis*) en *Caltha palustris* (vooral op drassige weiden) voor den dag. Op 't einde van April vormen deze vier soorten in de weiden, die intusschen frisch groen geworden zijn, een heerlijk bloementapijt (1). In Mei is het gras hooger geworden, de voorjaarsbloemen zijn uitgebloeid of tusschen het gras verborgen, en nu ontluiken de Orchideeën (schier uitsluitend *O. Morio* en *O. latifolia*) alsook *Chrysanthemum Leucanthemum*, *Symphytum officinale*, *Valeriana dioica* (niet overal), *Lychnis flos-cuculi*, *Medicago lupulina*, *Trifolium pratense*, *Myosotis palustris*, talrijke *Carex*-soorten, enz. In Juni bereikt de flora der weiden haar toppunt: het gras heeft nu bijna zijn volle hoogte bereikt maar is nog frisch groen; de bloemen die wij reeds in Mei zagen ontluiken bloeien bijna alle voort, en een aantal nieuwe soorten komen voor den dag, nl. *Centaurea nigra*, *Oenanthe peucedanifolia* en *fistulosa*, *Spiraea Ulmaria*, *Vicia Cracca*, *Lathyrus pratensis*, enz., alsook *Rhinantus cristatus* die in sommige weiden aan de Gramineeën

---

(1) Wij hebben in de maand April, in een weide die niet buitengewoon rijk was aan *Bellis perennis*, het getal bloemhoofdjes dier plant trachten te schatten. Te dien einde hebben wij geteld hoeveel bloemhoofdjes op tien vierkante meters grond *gelijktijdig* ontloken waren: het gemiddeld getal was 70 per vierkante meter, dus 700,000 per hectare!

veel schade berokkent. In de slooten bloeien reeds talrijke *Potamogeton's, Utricularia vulgaris, Hydrocharis Morsus-Ranae*, en de eerste schermen van *Oenanthe Phellandrium.*

In 't begin van de maand Juli vertoont het gras de eerste teekens van verdroging; nu wordt de weide *gemaaid*, en hierdoor wordt de rustige ontwikkeling der flora plotseling onderbroken. Van den plantengroei blijft na het maaien niets anders over dan de onderste stengeldeelen en de onderaardsche organen. De planten, die in den maaitijd nog geen rijp zaad hebben voortgebracht, gaan door het maaien verloren of worden althans zeer sterk benadeeld: de monocarpische (1) soorten waarvan de bloeitijd in Juli en Augustus valt, worden bijna alle uit de weiden gebannen, — de overblijvende soorten, waarvan de zaden in Juli nog niet rijp zijn, en die *niet* met buitengewoon sterke vegetatieve vermeerderingsmiddelen uitgerust zijn, worden op den duur in hooge mate benadeeld in haren strijd tegen andere soorten, die vóór of tijdens den maaitijd rijpe zaden kunnen uitstrooien.

Hier pleegt de mensch aldus, evenals in zooveel andere gevallen, een *onbewuste teeltkeus*, die sedert jaren wordt voortgezet, en die de flora onzer weiden ongetwijfeld diep gewijzigd heeft. — In sommige weiden (b. v. te Melle, 1894) grijpt het maaien reeds op 't einde van Juni plaats, in andere (b. v. tusschen Gent en Zwijnaerde, 1894) ruim veertien dagen later; de gepleegde teeltkeus is dus niet overal dezelfde, en dit is een van de oorzaken die verschillen in de flora der weiden doen ontstaan. Het ligt voor de hand, dat de *waarde* eener weide gedeeltelijk zal afhangen van den tijd waarop zij gemaaid wordt, zooals de heer De Caluwe, de geleerde staatsland-

(1) Eenjarige en tweejarige planten, die na het voortbrengen van zaad afsterven, en waarvan de instandhouding dus slechts door zaad mogelijk is.

bouwkundige der provincie Oost-Vlaanderen, ons heeft doen opmerken. Te Melle hebben wij in 1894 geconstateerd, dat b. v. *Oenanthe fistulosa* nog geen enkel rijp vruchtje had voortgebracht toen de weide gemaaid werd, terwijl de zaden van *Rhinanthus cristatus* reeds grootendeels uitgestrooid waren, tot groot nadeel van het gras, dat van deze woekerplant veel te lijden heeft.

Planten die, in de weiden, in de onmiddellijke nabijheid van slooten en rivieren groeien, ontsnappen gewoonlijk aan de zeis : aldus kunnen enkele exemplaren van soorten, die elders ten onder gebracht worden, behouden blijven. Dit is echter niet altijd evenzeer het geval, want somwijlen worden niet alleen de planten aan de oevers der slooten, maar zelfs de Gramineeën die *in* de slooten groeien (b. v. *Alopecurus geniculatus*) afgemaaid. — Sommige weiden worden langzaam overrompeld door *Urtica dioica* (brandnetel) : als deze plant in een weide eenmaal post gevat heeft, rukt zij in dichte gelederen voort. Hare forsche stengels worden *door de maaiers* en later door het vee *vermeden* en blijven staan, en worden aldus in hun strijd tegen de andere weideplanten bevoordeeld. Dit hebben wij o. a. tusschen Heusden en Melle op verschiedene plaatsen waargenomen.

Als de weide gemaaid en het hooi weggehaald is schieten de planten wederom uit, maar nu staan zij tegenover een nieuwen vijand, n. l. het rundvee, dat schier iederen dag in de weide losgelaten wordt. Door het vee wordt een nieuwe teeltkeus gepleegd : de soorten die door de taaiheid en de draderigheid van hare stengels (b. v. *Centaurea nigra*), of door scherpe stekels (*Ononis spinosa*, distels), of door onaangenaam smakende stoffen (*Ranunculus acris*), of door brandharen (*Urtica*) of op een andere wijze van de aanvallen van het vee gevrijwaard worden, blijven behouden ; zij kunnen, vooral indien het weder gedurende de laatste zomermaanden

gunstig is, rijpe zaden dragen, en aldus de schade die het maaien veroorzaakt heeft, herstellen. Dit is ook het geval met de planten die op de slibbige oevers van slooten en rivieren groeien (b. v. *Mentha aquatica*, *Achillaea Ptarmica*, *Spiraea Ulmaria*, *Lathyrus pratensis* en vele andere) en die door hare groeiplaats *gedeeltelijk* beschut worden tegen het vee. Maar de overige planten — en onder anderen de Gramineeën — trachten te vergeefs hare nieuwe stengels tot ontwikkeling te brengen : zij worden door het vee telkens opnieuw afgevreten. In Augustus en September doen onze weiden zich voor als groote, kortgeschoren graspleinen, waar de giftige en stekelige planten zich afzonderlijk of bij kleine groepen boven het gras verheffen, terwijl de lange rechte slooten uit de verte aangewezen worden door de opgeschoten stengels der planten, die in de slib of in het water een schuilplaats hebben gevonden.

Proletariërs worden in onze weiden schier nooit aangetroffen. Soms worden de slooten schoongemaakt, en alsdan kunnen eenjarige planten (b. v. *Myosurus minimus*) op hunne afgespitte oevers opslaan ; op de losgewroete aarde der molshoopen treft men soms akkeronkruid aan (b. v. *Senecio vulgaris*) ; dit is ook het geval in de nabijheid der steenbakkerijen, waar de grond, ten gevolge van het uitgraven van klei tijdelijk van zijn plantengroei beroofd is, maar in dergelijke gevallen worden de aankomelingen door de veel taaiere weideplanten in korten tijd versmacht en uitgeroeid.

Aan de oevers der rivieren komen verschillende *Salix*-soorten veelvuldig voor.

Tot de flora der weiden behooren een aantal honigrijke bloemen, die veel insecten aanlokken.

Poelen en Moerassen. De flora van ons gebied heeft slechts op enkele plaatsen haar oorspronkelijke samenstelling zuiver behouden. Twee poelen, nl. de *Sasput* bij Thou-

rout en de *Kraanpoel* of *Krompoel* (1) te Bellem zijn de eenige ons bekende plaatsen van dien aard. Het zijn ondiepe poelen met zandachtigen bodem en helder stilstaande water, die gedeeltelijk door bosschen met heideachtige wegen omringd worden. Door hun physionomie en door hun flora gelijken deze poelen volkomen op de poelen of *vennen*, die in de provinciën Antwerpen en Limburg bij honderden aangetroffen worden.

Vroeger hebben wij over de flora van den Sasput een klein opstel (2) uitgegeven. Over den Krompoel zijn reeds meerdere mededeelingen verschenen (3). Wij kunnen ons derhalve beperken bij de volgende lijst van kenschetsende planten die in de *beide* poelen of in hunne onmiddellijke nabijheid groeien :

Alisma natans en *ranunculoides*, *Potamogeton oblongum*, *Scirpus lacustris*, *Eriophorum angustifolium*, *Juncus squarrosus*, *Veronica scutellata*, *Pedicularis sylvatica*, *Litorella lacustris*, *Lobelia Dortmanna* (4), *Pyrola minor*, *Utricularia vulgaris*, *Nymphaea alba*, *Drosera rotundifolia*, *Elodes palustris*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Myrica Gale*.

Vroeger waren dergelijke poelen in ons gebied ongetwij-

---

(1) De meeste schrijvers die over de flora van den Krompoel gehandeld hebben, schrijven « Kraanpoel », « Kraenpoel » of « Kraenepoel ». Wij kennen den oorsprong van die schrijfwijze niet. De inwoners der streek zeggen « Krompoel », en *nooit* « Kraanpoel ».

(2) De flora van den Sasput, bij Thourout ; — Bot. Jaarb., IV, 1892, blz. 52-53.

(3) Zie vooral E. Vander Meersch, Notice sur la florule du Kraene-poel; — Bull. soc. bot. de Belgique, 1874.

(4) Zie over *Lobelia Dortmanna*, behalve het hooger geciteerde opstel van Vander Meersch, de volgende verhandelingen :

Franz Buchenau : Morphologische Bemerkungen über *Lobelia Dortmanna* L., met figuren. — Flora, 1866.

Gevaert et Errera, Sur la structure et les modes de fécondation des fleurs ; — Bull. soc. bot. Belgique, 1878.

feld veel talrijker dan thans. Men mag aannemen dat, in 't algemeen, op de lage, vochtige zandgronden, die men tusschen de heuvels van ons gebied veelvuldig aantreft, vroeger poelen of althans moerassen hebben bestaan. Die gronden werden schier alle, door het plaatsen van draineerbuizen, door het graven van slooten enz. drooger gemaakt, en in bosschen, akkerland of mager weiland herschapen, maar hun oorspronkelijke toestand wordt verraden door sommige planten, die thans nog in de poelen en in de moerassige deelen der Kempen overvloedig voorkomen. Enkele voorbeelden mogen hier aangehaald worden : tusschen Bloemendaal en Aalter liggen uitgestrekte moerassige sparrenbosschen, waar *Myrica Gale* en *Drosera rotundifolia* bij duizende exemplaren langs de wegen groeien ; — te Meirelbeke (bij Gent) bestond in 1893 nog een klein perceel weiland, waarvan de grond als een hellend vlak regelmatig afliep : aan het hoogst gelegen uiteinde groeide schier uitsluitend *Calluna vulgaris*, aan het ander uiteinde, dat ongeveer 2 meters lager gelegen was, waren nog eenige moerasplanten behouden gebleven, o. a. *Sparganium simplex*. In 1894 werd die weide gedeeltelijk omgespit. — Te Melle kennen wij een klein moeras, dat midden in de sparrenbosschen ligt, en dat door het graven van slooten zijn oorspronkelijke physionomie eenigszins verloren heeft : maar in die slooten zijn *Eriophorum angustifolium*, *Rhynchospora alba*, *Drosera rotundifolia*, *Sphagnum*, enz. behouden gebleven, en op den drogeren grond tusschen de slooten groeien o. a. *Erica tetralix* en de fraaie *Gentiana Pneumonanthe*.

De vochtige zandgronden en de hooger beschreven poelen zijn de onvruchtbaarste gedeelten van ons gebied ; zij zijn over 't algemeen arm aan bloemenbezoekende insecten.

———

II

Betrekkingen tusschen bloemen en insecten in het Kempisch gedeelte van Vlaanderen.

De flora van ons gebied bestaat uit ongeveer 675 soorten (1). De bestuivingswijze van 6 soorten (5 *Lemna*-soorten en 1 *Callitriche*) is twijfelachtig ; 3 soorten zijn waterbloemig (2 *Ceratopyllum*, 1 *Myriophyllum*), 215 soorten zijn windbloemig (met inbegrip van de Chenopodiaceeën) en ongeveer 451 soorten zijn insectenbloemig.

Het getal der **windbloemige** soorten bedraagt dus **31,8** °/₀ van de gansche flora. Die verhouding is voor andere landen als volgt :

Duitschland :	21,5 °/₀ der gansche flora.				(2)
Sleeswijk-Holstein :	27,0 °/₀	»	»	»	(2)
Noord-Friesche Eilanden :	36,25 °/₀	»	»	»	(2)
Halligen (eilanden) :	47,3 °/₀	»	»	»	(2)
Omstreken van Stuttgart :	21,7 °/₀	»	»	»	(3)

Vergeleken met andere continentale gedeelten van Midden-Europa is ons gebied dus *rijk aan windbloemige planten*. Het is vooral de klasse der Eenzaadlobbigen (Monocotylen) die in ons gebied door talrijke windbloemige soorten (173 :

(1) De hooger gegeven lijst eindigt met N[r] 667 ; er dient echter opgemerkt te worden dat verscheidene nummers tweemaal voorkomen (zie b. v. 111[a], 191[a], 233[a], 436[a], 436[b]) ; daarenboven hebben wij de negen inheemsche *Salix*-soorten (zie Crépin, Flore de Belgique) onder één nummer (N[r] 403) en drie *Mentha*-soorten eveneens onder één nummer (N[r] 258) vereenigd. Van een anderen kant hebben wij in onze lijst verscheidene soorten (N[rs] 128, 147, 149, 208, 275, 419, enz.) opgenomen, die waarschijnlijk niet inheemsch zijn. In ieder geval kan het getal 675 van de werkelijkheid niet veel verschillen. De naaktzadigen worden hier niet medegerekend.

(2) P. Knuth, Bloemen en insecten op de Halligen; Bot. Jaarb. VI, blz. 50.

(3) Kirchner, Flora von Stuttgart, blz. XIV.

200=86,5 %; — te Stuttgart slechts 72 %) vertegenwoordigd wordt ; onder de Tweezaadlobbigen zijn de windbloemige soorten betrekkelijk veel minder taltrijk (42 : 475=8,8 % ; te Stuttgart slechts 6,86 %).

De aanzienlijke rijkdom aan windbloemige planten, waardoor onze flora gekenschetst wordt, moet grootendeels toegeschreven worden aan de *relatieve* getalsterkte van een zeker aantal windbloemige familiën, nl. de POTAMOGETONACEEËN, CYPERACEEËN, GRAMINEEËN en JUNCACEEËN, zooals blijkt uit onderstaande tabel :

Kempisch gedeelte van Vlaanderen :			*Omstreken van Stuttgart :*		
De gansche flora :	675	soorten	De gansche flora :	983	soorten
Potamogetonaceeën :	18	»	Potamogetonaceeën :	9	»
Cyperaceeën :	50	»	Cyperaceeën :	51	»
Gramineeën :	83	»	Gramineeën :	83	»
Juncaceeën :	16	»	Juncaceeën :	13	»

De genoemde familiën (alsook de JUNCAGINACEEËN, TYPHACEEËN en SPARGANIACEEËN, die eveneens windbloemig zijn) bestaan uitsluitend of grootendeels uit soorten die in of aan het water of op vochtige gronden groeien, en wij weten dat de levensvoorwaarden in ons gebied voor dergelijke planten zeer gunstig zijn : men heeft er immers tallooze beken, slooten en moerassige gronden, en het regent er in alle seizoenen.

Daar ons gebied betrekkelijk arm is aan bloemenbezoekende insecten, zou men kunnen tot de meening gebracht worden dat de rijkdom aan windbloemigen een gevolg is van de relatieve schaarscheid der insecten, — met andere woorden, dat de flora zich tot de insectenarmoede der fauna aangepast heeft. Wij meenen nochtans dat het eene verschijnsel *niet* een gevolg is van het ander, maar dat zij beide aan een en dezelfde oorzaak moeten toegeschreven worden. Ons gebied heeft immers koele, regenachtige zomers ; het is

een laag land, waarvan een groot gedeelte door stilstaande of vloeiende wateren of door vochtige gronden ingenomen wordt ; de levensvoorwaarden die aldus ontstaan zijn voor de meeste insecten weinig gunstig, maar voor de hoogergenoemde windbloemige plantenfamiliën daarentegen zeer gunstig. Het klimaat en de gesteldheid van den grond hebben aldus *de fauna en de flora met elkander in harmonie gebracht*. Misschien hebben bloemen en insecten op elkander een zekeren invloed uitgeoefend en zich *tot elkander* eenigszins geadapteerd ; aldus is de harmonie wellicht nog volkomener geworden, maar een dergelijke wederkeerige adaptatie heeft hier slechts een zeer geringe rol gespeeld ; de fauna en de flora hebben zich veeleer tot dezelfde, *algemeene* levensvoorwaarden geadapteerd. Ons gebied bevindt zich in een toestand die aan vroegere geologische tijdvakken doet denken : veel water, veel windbloemige planten, weinig insecten.

Van de 451 **insectenbloemige** planten zijn er enkele, die wij nooit zelf hebben aangetroffen ; andere hebben wij nooit bij gunstig weder kunnen gadeslaan; zeer vele soorten worden nooit of schier nooit door insecten bezocht. Ofschoon onze waarnemingen gedurende tien achtereenvolgende jaren (1885-1894) werden voortgezet hebben wij slechts aan 214 soorten (1) insectenbezoek kunnen waarnemen.

Wij meenen niet te overdrijven als wij het getal der soorten, die van insectenbezoek volkomen of bijna volkomen verstoken blijven, op 200 schatten. Verder zullen wij trachten te verklaren waarom zeer veel planten, die nochtans de kenmerken der insectenbloemigen (honig, enz.) vertoonen, geen insectenbezoek ontvangen. Thans willen wij de betrekkingen tusschen de insecten en de *bezochte* bloemen onderzoeken.

---

(1) Daarenboven aan 5 windbloemige soorten.

Het getal der waargenomen bezoeken bedraagt 2308, behalve 112 bezoeken der honigbij (*Apis*); deze 112 bezoeken worden niet medegerekend daar de honigbij *niet inheemsch* is. Een overzicht der waargenomen insectenbezoeken vindt men in de onderstaande tabellen (I en II).

Wij hebben de insectenbloemen verdeeld in zeven klassen, te weten :

1° de pollenbloemen (met inbegrip der bezochte windbloemen) : **Po**.

2° de bloemen met blootliggenden honig : **A**.

3° de bloemen met halfverborgen honig : **AB**.

4° de bloemen met volkomen verborgen honig : **B**.

5° de bloemengezelschappen : **B'**. — Deze klasse hebben wij in drieën verdeeld, nl. : *a*) de Corymbiferen, Ligulifloren, Valerianaceeën en *Jasione montana* ; — *b*) de Tubulifloren met *diep* verborgen honig en de Dipsaceeën ; — *c*) *Cirsium arvense* : bij deze soort is de honig niet zoo diep verborgen als bij de overige inheemsche Tubulifloren.

6° de bijenbloemen : **Bb**.

7° de vlinderbloemen : **Vb**.

De insecten hebben wij op de volgende wijze in groepen verdeeld :

1° de Coleopteren of kevers.

2° de allotrope Dipteren (de Dipteren met uitzondering van de Syrphiden, Conopiden en Bombyliden).

3° de hemitrope Dipteren (Syrphiden, Conopiden en Bombyliden).

4° de langtongige bijen.

5° de korttongige bijen.

6° de allotrope Hymenopteren.

7° de Lepidopteren.

8° andere insecten (Neuropteren ; — ook Acariden). (1).

---

(1) Over de verdeeling van bloemen en insecten in biologische groepen, zie hooger, Bot. Jaarb., V, blz. 215-217 en blz. 281.

Daar wij de insectenbezoeken van iedere maand afzonderlijk beschouwen, zijn in vele gevallen twee of meerdere *gelijke* bezoeken (van hetzelfde insect aan dezelfde bloem), die in verschillende maanden vielen, ook voor iedere maand geteld.

TABEL I.

Aantal bezoeken van de verschillende insectengroepen aan de verschillende bloemenklassen.

Bloemenklassen.	Coleopteren.	Allotrope Dipteren.	Hemitrope Dipteren.	Langtongige bijen.	Apis.	Korttongige bijen.	Allotrope Hymenopteren.	Lepidopteren.	Andere insecten.	Totaal voor iedere bloemenklasse.
					Maart-April.					
Po.	2	4	—	—	*1*	1	—	1	—	8
A.	4	13	3	3	*1*	14	10	1	—	48
AB.	5	21	1	1	*5*	12	4	—	—	44
B.	—	1	3	1	*1*	2	—	2	—	9
B'.....*a*	3	12	—	3	*4*	23	—	5	—	46
Bb.	—	—	—	16	*5*	4	—	4	—	24
Vb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Totaal voor iedere insectengroep.	14	51	7	24	*17*	56	14	13	—	179
					Mei.					
Po.	—	3	2	1	*1*	1	—	—	—	7
A.	14	25	10	—	*3*	8	5	—	—	62
AB.	13	47	48	11	*6*	36	10	14	1	180
B.	3	22	15	4	*2*	18	2	6	—	70
B'.....*a*	4	25	13	3	*1*	25	6	12	—	88
Bb.	8	9	12	50	*10*	13	5	10	—	107
Vb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Totaal voor iedere insectengroep.	42	131	100	69	*23*	101	28	42	1	514
					Juni.					
Po.	3	2	2	3	—	1	—	—	—	11
A.	21	19	19	—	*1*	5	32	2	—	98
AB.	3	17	22	1	*6*	26	10	3	—	82
B.	4	9	1	2	*2*	5	1	—	—	22
B'.... *a*	14	16	10	1	—	7	6	7	—	61
B'.... *b*	—	4	5	3	*2*	2	—	4	—	18
Bb	—	—	1	15	*5*	3	1	11	—	31
Vb.	—	—	—	2	—	—	—	1	—	3
Totaal voor iedere insectengroep.	45	67	60	27	*16*	49	50	28	—	326

TABEL I (Vervolg).

Aantal bezoeken van de verschillende insectengroepen aan de verschillende bloemenklassen.

Bloemenklassen.	Coleopteren.	Allotrope Dipteren.	Hemitrope Dipteren.	Langtongige bijen.	Apis.	Kortongige bijen.	Allotrope Hymenopteren.	Lepidopteren.	Andere insecten.	Totaal voor iedere bloemenklasse.
					Juli.					
Po.	3	1	11	2	*1*	1	—	—	—	18
A.	10	20	18	—	*1*	1	21	3	2	75
AB.	1	8	11	1	*1*	5	1	2	—	29
B.	5	8	7	9	*4*	3	—	20	—	52
B'.... *a*	6	21	27	3	*1*	19	3	21	—	100
B'.... *b*	—	2	6	13	*4*	2	—	11	—	34
B'.... *c*	2	4	6	5	*1*	3	7	5	—	32
Bb.	—	—	4	48	*3*	3	1	30	—	86
VB.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Totaal voor iedere insectengroep.	27	65	90	81	*15*	37	33	92	2	427
					Augustus.					
Po.	—	1	8	1	—	—	1	1	—	12
A.	3	40	45	1	*2*	6	27	4	1	127
AB.	—	6	23	—	*3*	2	—	8	—	39
B.	1	8	19	2	*7*	6	—	13	1	50
B'.... *a*	2	25	35	4	*2*	12	3	18	—	99
B'.... *b*	—	—	14	17	*4*	7	—	13	—	51
B'.... *c*	1	7	7	1	—	5	2	3	—	26
Bb.	1	2	13	31	*9*	1	3	22	—	73
Vb.	—	—	1	—	—	1	—	1	—	3
Totaal voor iedere insectengroep.	8	89	165	57	*27*	40	36	83	2	480
					September (-October).					
Po.	—	1	11	—	*1*	—	—	—	—	12
A.	—	11	20	—	—	—	15	—	3	49
AB.	—	9	24	—	*2*	—	—	3	—	36
B.	—	6	20	6	*2*	4	3	8	—	47
B'.... *a*	—	32	59	8	*2*	18	5	20	—	142
B'.... *b*	—	1	20	15	*4*	7	1	10	—	54
B'.... *c*	—	1	7	—	—	—	—	1	—	9
Bb.	—	—	6	17	*3*	—	—	7	—	30
Vb.	—	—	2	1	—	—	—	—	—	3
Totaal voor iedere insectengroep	—	61	169	47	*14*	29	24	49	3	382

TABEL II.

Aantal bezoeken van de verschillende insectengroepen aan de verschillende bloemenklassen, tot procenten herleid.

Bloemenklassen.	Coleopteren.	Allotrope Dipteren.	Hemitrope Dipteren.	Langtongige bijen.	Korttongige bijen.	Allotrope Hymenopteren.	Lepidopteren.	Andere insecten.	Alle insecten te zamen.
				(Maart ·) April.					
Po.	14,3	7,8	—	—	1,8	—	7,7	—	4,4
A.	28,5	25,5	42,8	12,5	25,0	71,4	7,7	—	26,8
AB.	35,7	41,2	14,3	4,1	21,4	28,6	—	—	24,5
B.	—	2,0	42,8	4,1	3,6	—	15,4	—	5,0
B′.....*a*	21,4	23,5	—	12,5	41,0	—	38,4	—	25,7
Bb.	—	—	—	66,6	7,1	—	30,8	—	13,4
Vb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7,8	**28,4**	**3,9**	**13,4**	**31,2**	**7,8**	**7,2**	—	
				Mei.					
Po.	—	2,3	2	1,4	1	—	—	—	1,3
A.	33,3	19,1	10	—	8	17,8	—	—	12,0
AB.	30,9	35,9	48	15,9	35,6	35,7	33,3	100	35,0
B.	7,1	16,8	15	5,8	17,8	7,0	14,3	—	13,6
B′.....*a*	9,5	19,1	13	4,3	24,7	21,4	28,5	—	17,1
Bb.	19,0	6,8	12	72,4	12,9	17,8	23,8	—	20,8
Vb.	—	—	—	—	—	—	·	—	—
	8,1	**25,5**	**19,4**	**13,4**	**19,6**	**5,5**	**8,1**	»	
				Juni.					
Po.	6,6	3,0	3,3	11,1	2,0	—	—	—	3,3
A.	46,6	28,3	31,6	—	10,2	64,0	7,1	—	30,0
Ab.	6,6	25,3	36,6	3,7	53,0	20,0	10,7	—	25,1
B.	8,8	13,4	1,6	7,4	10,2	1,0	—	—	6,7
B′.... *a*	31,1	23,9	16,6	3,7	14,3	6,0	25,0	—	18,7
B′.... *b*	—	5,9	8,3	11,1	4,1	—	14,3	—	5,5
Bb.	—	—	1,6	55,5	6,1	1,0	40,7	—	9,5
Vb.	—	—	—	7,4	—	—	3,7	—	0,9
	13,8	**20,5**	**18,4**	**8,3**	**15,0**	**15,3**	**8,6**	—	

TABEL II (Vervolg).

Aantal bezoeken van de verschillende insectengroepen aan de verschillende bloemenklassen tot procenten herleid.

Bloemenklassen.	Coleopteren.	Allotrope Dipteren.	Hemitrope Dipteren.	Langtongige bijen.	Korttongige bijen.	Allotrope Hymen pteren.	Lepidopteren.	Andere insecten.	Alle insecten te zamen.
Juli.									
Po.	11,1	1,5	12,2	2,4	2,7	—	—	—	4,2
A.	37,0	30,7	20,0	—	2,7	63,6	3,2	100	17,5
AB.	3,7	12,3	12,2	1,2	13,5	3,0	22,2	—	6,7
B.	18,5	12,3	7,7	11,1	8,1	—	21,7	—	12,1
B′ .... *a*	22,2	32,3	30,0	3,7	51,3	9,0	2,8	—	23,4
B′ .... *b*	—	3,0	6,6	16,0	5 4	—	11,9	—	7,9
B′ .... *c*	7,4	6,1	6,6	6,1	8,1	21,2	5,4	—	7,4
Bb.	—	—	4,4	59,2	8,1	3,0	32,6	—	20,1
Vb.	—	1,5	—	—	—	—	—	—	»
	6,1	15,2	21,1	18,9	8,6	7,7	21,5	»	
Augustus.									
Po.	—	1,1	4,8	1,7	—	2,7	1 2	—	2,5
A.	»	44,9	27,2	1,7	15,0	75,0	4,8	50	26,5
AB.	—	6,7	13,9	—	5,0	—	9,6	—	8,1
B.	»	9,0	11,5	3,5	15,0	—	15,6	50	10,4
B′ .... *a*	»	28,0	21,2	7,0	30,0	8,3	21,6	—	20,6
B′ .... *b*	—	—	8,5	29,8	17,5	—	15,6	—	10,6
B′ .... *c*	–	7,8	4,2	1,7	12,5	5,5	3.6	—	5,4
Bb.	»	2,2	7,8	54,3	2,5	8,3	26.5	—	15.2
Vb.	—	—	0,6	—	2,5	—	1,2	—	0,6
	1,7	18,7	34,3	11,8	8,3	7,5	17,3	»	
September (-October).									
Po.	—	1,6	6,5	—	—	—	—	—	3,1
A.	—	18,0	11,8	—	—	62,5	—	100	12,8
AB.	—	14,7	14,2	—	—	—	6,1	—	9,4
B.	—	9,8	11,8	12,7	13,8	12,5	16,3	—	12,3
B′ .... *a*	—	52,4	34,9	17,3	62,0	20,8	40,8	—	37,1
B′ .... *b*	—	1,6	11,8	31,9	24,1	4,1	20,4	—	14,1
B′ .... *c*	—	1,6	4,1	—	-	—	2,0	—	2,3
Bb.	—		3,5	36,1	—	—	14,3	—	7,8
Vb.	—	—	1,2	2,1	—	—	—	—	0,8
	0	15,9	44,2	12,3	7,5	6,2	12,8	»	

In een vroeger verschenen opstel (1) hebben wij reeds doen opmerken dat, in één gebied, de samenstelling der *bloemen-flora* en der insecten-fauna naar gelang van het jaargetijde zeer aanzienlijke verschillen vertoont. Uit onze tabellen blijkt dat b. v. in ons gebied, in de maand Mei, de *bloemenklasse* AB een zeer aanzienlijk gedeelte der *bloeiende* flora uitmaakt, en $\frac{180}{514} = 35\,\frac{0}{0}$ van de gezamenlijke insectenbezoeken ontvangt, terwijl diezelfde klassse AB in de maand Juli door een veel geringer aantal soorten en individuen vertegenwoordigd wordt, zooals blijkt uit het insectenbezoek dat zij in de genoemde maand ontvangt, n.l. $\frac{29}{427} = 6{,}7\,\frac{0}{0}$ van het totaal. Op een gelijke wijze zien wij dat b. v de Lepidopteren in Mei weinig talrijk zijn en aan de bestuiving der bloemen slechts een gering aandeel hebben, vermits zij slechts $\frac{42}{514} = 8{,}1\,\frac{0}{0}$ van het totaal der insectenbezoeken volbrengen, terwijl zij in Juli veel talrijker geworden zijn ($\frac{92}{427} = 21{,}5\,\frac{0}{0}$ van het totaal). — Als men de bovenstaande tabellen, alsook die welke wij vroeger voor de Alpen (2), voor den plantentuin te Berlijn (3) en voor de Pyreneeën (4) uitgegeven hebben, aandachtig wil onderzoeken, zal men talrijke gevallen van gelijken aard vinden. Hieruit mag reeds *a priori* besloten worden dat de betrekkingen tusschen bloemen en insecten verschillend zijn van het eene jaargetijde tot het ander (4). Als men nu deze betrekkingen wil leeren kennen is het wenschelijk het jaar te verdeelen in een zeker aantal tijdperken, gedurende dewelke de flora en de fauna nagenoeg dezelfde samenstelling behouden. Dit hebben wij zooveel

---

(1) Statistische beschouwingen omtrent de bevruchting der bloemen door de insecten. — Bot. Jaarb., I, 1889, blz. 19-90, met 3 platen.

(2) Waarnemingen gedaan door Müller.

(3) » » » Loew.

(4) Zie ons hooger geciteerd opstel (Bot. Jaarb., I), blz. 40 en volgende, alsook onze verhandeling over de Pyreneeënbloemen (Bot. Jaarb., III, 1891), blz. 440 en volgende.

mogelijk verwezenlijkt door de waarnemingen van iedere maand afzonderlijk te beschouwen. (1)

In de eerste plaats moeten wij trachten te ontdekken volgens welke wetten de verschillende bloemenklassen en insectengroepen gedurende de successieve maanden aangroeien of verminderen, m. a. w. wij moeten de *jaarlijksche evolutie van iedere groep* (*of klasse*) leeren kennen.

Laten wij eerst de bloemen beschouwen. De zeven hoogervermelde bloemenklassen zijn *biologische* groepen, d. w. z. dat zij bestaan uit elementen, die gemeenschappelijke biologische kenmerken hebben, maar die tot zeer verschillende systematische groepen behooren. B. v. de klasse der *pollenbloemen* bestaat uit RANUNCULACEEËN, HYPERICACEEËN, PAPAVERACEEËN, ROSACEEËN, enz.; en evenzoo voor de andere klassen.

Sommige familiën behooren in haar geheel tot één biologische klasse : b. v. de COMPOSITEN behooren alle tot de klasse B'; de PAPILIONACEEËN tot de klasse Bb ; de inheemsche UMBELLIFEREN (uitgenomen *Sanicula*) tot de klasse A ; enz.

De vraag is nu in welke mate de evolutie van iedere biologische klasse afhangt van de biologische *kenmerken* dier klasse en van hare *systematische* samenstelling.

Door deze beschouwingen wordt een nieuwe vraag opgeworpen : wij moeten trachten te ondekken door welke wetten de jaarlijksche evolutie der systematische groepen beheerscht wordt. Om deze vraag op te lossen hebben wij, voor een zeker aantal familiën en voor enkele geslachten, die in ons gebied door een voldoende aantal soorten vertegenwoordigd worden, opgeteld hoeveel soorten in iedere maand bloeien ; men vindt de uitkomsten in onderstaande tabel (tabel III).

Bij het samenstellen dezer tabel hebben wij gebruik gemaakt

---

(1) Loc. cit., Bot. Jaarb., I, blz. 41-42.

van de opgaven uit Crépin's *Flore de Belgique*, met enkele, op eigen ervaring gesteunde wijzigingen.

TABEL III.

	Getal der bloeiende soorten in de maanden						
	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.
I. Potamogeton (17 soorten)	—	—	1	13	16	12	3
II. Carex (30 »)	—	6	30	26	—	—	—
III. Cyperaceeën (Carex niet medegerekend) (20 soorten)	—	3	4	11	17	11	4
IV. Gramineeën (83 »)	1	2	20	61	61	29	16
V. Juncus (13 »)	—	—	—	11	13	11	2
VI. Liliaceeën (11 »)	—	2	8	6	2	2	1
VII. Orchidaceeën (11 »)	—	—	3	10	7	—	—
VIII. Boraginaceeën (11 »)	—	1	10	11	8	5	4
IX. Scrophulariaceeën (27 »)	2	5	12	22	24	19	13
X. Labiaten (28 »)	2	5	8	18	24	24	20
XI. Gentianaceeën (6 »)	—	—	1	2	5	5	4
XII. Rubiaceeën (8 »)	—	2	4	7	7	7	6
XIII. Compositen (65 »)	4	5	9	32	63	60	49
Tubulifloren (11 »)	—	—	—	5	11	11	10
Corymbiferen (31 »)	4	4	6	14	29	27	22
Liguliforen (23 »)	—	1	3	13	23	22	17
XIV. Primulaceeën (8 »)	—	1	5	6	5	2	2
XV. Amentaceeën (17 »)	8	14	9	—	—	—	—
XVI. Polygonaceeën (18 »)	—	—	3	8	17	15	8
Rumex (8 »)	—		2	4	7	6	2
Polygonum (10 »)	—	—	1	4	10	9	6
XVII. Chenopodiaceeën (10 »)	—	—	1	2	10	10	9
XVIII. Alsineeën (20 »)	2	8	17	18	13	10	7
XIX. Ranunculaceeën (19 »)	—	5	15	17	13	9	5
XX. Cruciferen (31 »)	1	13	25	28	19	14	9
XXI. Geraniaceeën (6 »)	—	1	5	6	6	4	3
XXII. Umbelliferen (26 »)	—	—	7	16	23	23 (1)	13
XXIII. Onagraceeën (8 »)	—	—	—	6	8	8	2
XXIV. Rosaceeën (24 »)	—	8	15	19	12	9	3
XXV. Papilionaceeën (31 »)	1	2	14	27	26	23	17

Het spreekt van zelf dat het bovenstaande overzicht slechts een benaderende voorstelling der werkelijkheid kan geven, want soorten waarvan de bloei in de eerste dagen eener maand begint, worden op denzelfden rang geplaatst als andere

(1) Niet 20, zooals op blz. 257 ten gevolge eener drukfout aangegeven wordt.

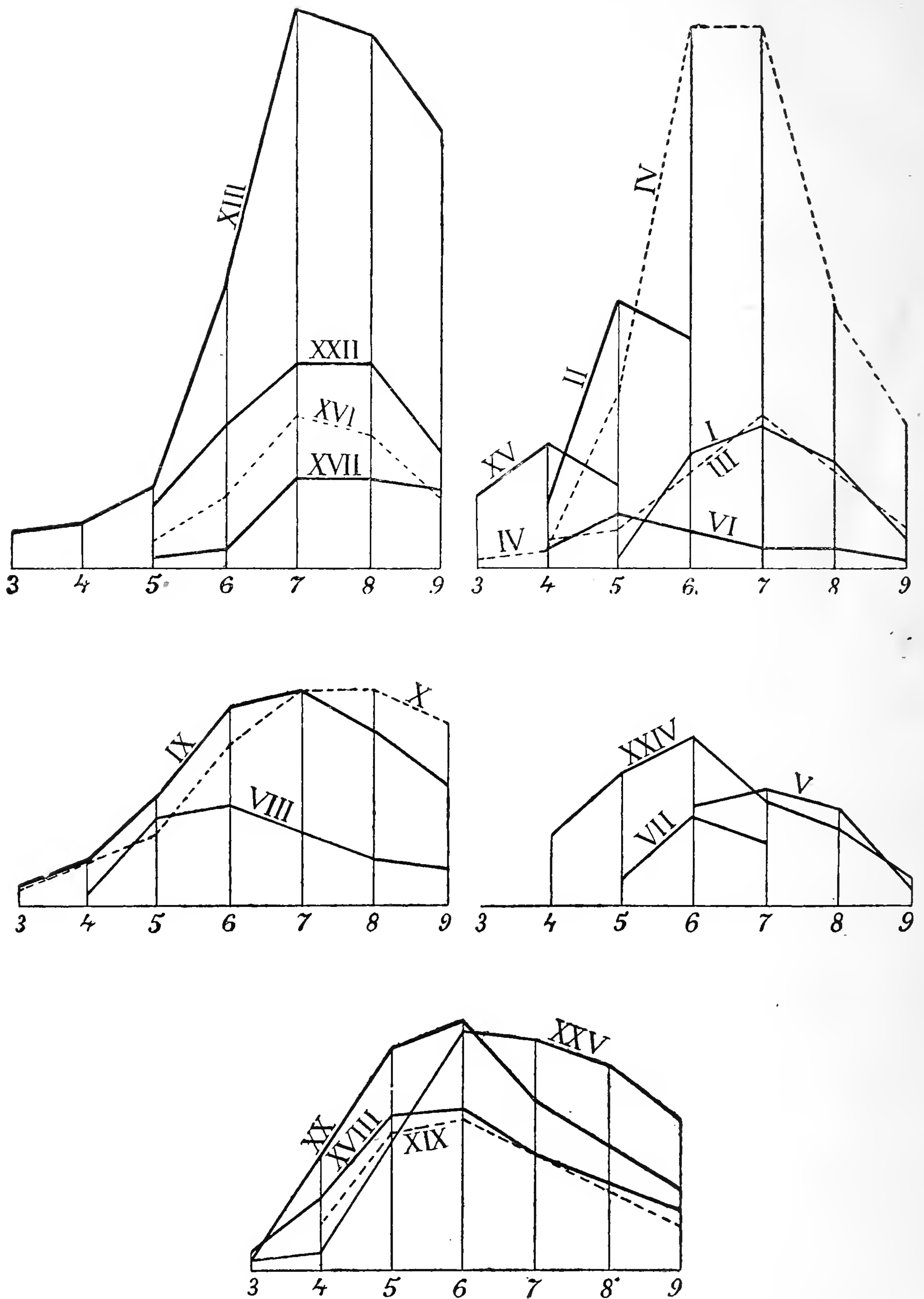


Fig. 124. — *Bloeicurven.* (De cijfers aan den voet der ordinaten duiden de maanden aan ; de Romeinsche cijfers verwijzen naar *tabel III.*

die een paar weken later, bij het einde derzelfde maand beginnen te bloeien ; daarenboven werd de bloeitijd van sommige soorten tot nog toe niet met de noodige nauwkeurigheid bepaald (zie verder : OPMERKING). Ondanks deze gebreken mogen wij uit *tabel* III den volgenden regel afleiden :

In de bloeiperiode van iedere systematische groep kunnen twee tijdperken onderscheiden worden : een eerste tijdperk, gedurende hetwelk het getal der bloeiende soorten voortdurend aangroeit, tot het t o p p u n t *van den bloei bereikt wordt ; en een tweede tijdperk gedurende hetwelk het getal der bloeiende soorten voortdurend vermindert.*

Op dezen regel komt in ons gebied geen enkele uitzondering voor.

Wij kunnen de uitkomsten, in tabel III in cijfers uitgedrukt, graphisch voorstellen en aldus veel aanschouwelijker maken : zeven verticale ordinaten, op gelijke afstanden van elkander geplaatst, stellen de zeven maanden (Maart-September : 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) voor ; op iedere ordinaat wordt een afstand genomen, evenredig aan het getal der bloeiende soorten voor de overeenkomstige maand. Op die wijze construeert men voor iedere systematische groep eene curve (*bloeicurve*).

Wij merken op : 1° dat het toppunt der verschillende familiën (of geslachten) in verschillende jaargetijden valt ; — 2° dat, gedurende de twee laatste maanden, al de groepen haar toppunt voorbij zijn, en reeds uitgebloeid of althans aan het dalen zijn. — Wij zien verder dat de bloeiperiode van sommige familiën met een klein aantal soorten begint, na eenigen tijd snel aangroeit tot aan het toppunt, en daarna langzaam vermindert ; dit is o. a. met de PAPILIONACEEËN, COMPOSITEN, CHENOPODIACEEËN, LABIATEN en met het geslacht *Carex* het geval. De bloeicurve van andere familiën heeft nagenoeg een symmetrischen vorm : dit is onder anderen het geval met de

CYPERACEEËN (*Carex* niet medegerekend), POTAMOGETONACEEËN, GRAMINEEËN, AMENTACEEËN, enz. — Bij sommige groepen (*Juncus*) zijn er van het begin af talrijke soorten ontloken. Sommige familiën worden gedurende zes of zeven maanden door bloeiende soorten vertegenwoordigd (GRAMINEEËN, LILIACEEËN, enz.), terwijl de bloeiperiode van andere groepen (*Carex*, AMENTACEEËN, ORCHIDEEËN, JUNCACEEËN, enz.) veel korter is. De *tabel III* leert ons, dat deze verschillen niet uitsluitend afhangen van den soortenrijkdom der beschouwde groepen.

De bloeiperiode der LILIACEEËN (11 soorten) duurt bijna evenlang als die der GRAMINEEËN (83 soorten); — de periode van het geslacht *Juncus* (13 soorten) duurt langer dan die van het geslacht *Carex* (30 soorten); enz.

Wij merken ook op dat de voornaamste familiën uit de klasse der *Choripetalen* (nl. de ROSACEEËN, PAPILIONACEEËN, RANUNCULACEEËN, ALSINEEËN, CRUCIFEREN) vroeger haar toppunt bereiken dan de meeste *Sympetalen* (LABIATEN, SCROPHULARINEEËN, COMPOSITEN). De UMBELLIFEREN onder de *Choripetalen* en de BORAGINACEEËN onder de *Sympetalen* maken hierop uitzondering.

Voor iedere systematische groep heeft de bloeicurve een bijzonderen vorm. Nochtans stemmen sommige familiën door den vorm van hare curve vrij goed met elkander overeen. (b. v. : 1° ROSACEEËN, RANUNCULACEEËN, ALSINEEËN; — 2° POTAMOGETONACEEËN en CYPERACEEËN ; enz.).

De hier beschreven bloeicurven kunnen onder hetzelfde gezichtspunt gebracht worden als de variatie-curven (1), welke door QUETELET, GALTON, WALLACE, HUGO DE VRIES en anderen geconstrueerd werden.

---

(1) Zie onder anderen WALLACE, *Darwinism*, 1890, blz. 41 en volgende ; — QUETELET, le calcul des probabilités, en verscheidene andere geschriften ; — GALTON, Natural inheritance ; London, Macmillan, 1889 ; chapter IV, enz. ; — DE VRIES, Ueber halbe Galton-Curven als Zeichen discontinuirlicher Variation, in Ber. deut. bot. Gesellschaft, XII, 1894, blz. 197-207, met Pl. 10.

« Uit de onderzoekingen van QUETELET over de lengte van den mensch is het bekend, dat het getal individu's, dat meer dan de gemiddelde lengte bezit, bij een gegeven aantal hetzelfde is als het getal van die, welke kleiner zijn dan de middelmaat van hetzelfde aantal, zoodat *de menschen met betrekking tot hun lengte symmetrisch om de middelmaat kunnen worden gegroepeerd*.... Eveneens is het gelegen met den omvang hunner borstkas,... » (1)

De groepeering der variaties om het centrum volgt de *binomiale curve van Newton* (fig. 125).

Talrijke waarnemingen hebben bewezen dat QUETELET's *wet der variatie* niet alleen voor den mensch, maar ook voor planten en dieren geldig is. Wij ontleenen het volgende voorbeeld aan HUGO DE VRIES : bij *Oenothera Lamarckiana* werd, in October 1893, de lengte gemeten van de onderste rijpe vrucht van den hoofdstengel, bij 568 planten die op dezelfde groeiplaats (bij Hilversum) stonden. De lengte der vrucht wisselde af tusschen 15-34 mill., en bedroeg gemiddeld ongeveer 24 millimeters. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de verkregen uitkomsten (dezelfde uitkomsten zijn in fig. 125 graphisch voorgesteld) :

Lengte der vrucht in millimeters :	15,	16,	17,	18,	19,	20,	21,	22,	23,	**24**,	25,	26,
Getal der individuen :	1,	1,	5,	11,	17,	27,	37,	62,	74,	**83**,	79,	51,
Lengte der vrucht in millimeters :	27,	28,	29,	30,	31,	32,	33,	34.				
Getal der individuen :	43,	32,	18,	13,	5,	5,	3,	1.				

Er zijn ook gevallen bekend, waarin de curve eenzijdig ofwel asymmetrisch is (zie DE VRIES, loc. cit.)

Wij mogen het nu waarschijnlijk achten dat, bij een gegeven aantal *soorten* van één g e s l a c h t of van éene f a m i l i e de variaties van een enkel kenmerk *eveneens symmetrisch om de middelmaat zullen kunnen worden gegroepeerd*, m. a. w. dat de wet der variatie binnen de grenzen van één geslacht of van éene familie hare toepassing zal vinden, evenals binnen de grenzen van éene soort.

Wij weten immers dat ieder familie, ieder geslacht, enz. bestaat uit een zeker aantal individuen die uit een gemeenschappelijken voorouder zijn gesproten, evenals de individuen die te zamen een soort uitmaken. Evenals men individuen vereenigt tot rassen, rassen

(1) DARWIN, Nature 25 sept. 1873 ; — zie Het onstaan der soorten, vertaald door H. HARTOGH HEYS VAN ZOUTEVEEN, blz. 641-642.

tot variëteiten, en variëteiten op hare beurt tot soorten, zoo vereenigt men soorten tot geslachten, geslachten tot familiën, en zoo verder. Tusschen de begrippen familie, geslacht, soort, variëteit, ras, enz., bestaat geene principieël, maar slechts een quantitatief verschil.

Een bloeicurve nu is niets anders dan een graphische voorstelling van de veranderlijkheid van een gegeven kenmerk (nl. het jaargetijde waarin de bloemen bloeien) bij een zeker aantal vormen die tot dezelfde familie of tot hetzelfde geslacht behooren.

Sommige bloeicurven (b. v. Gramineeën; IV) verschillen niet veel van de theoretische waarschijnlijkheids-curve; de meeste curven zijn echter in meerdere of mindere mate asymmetrisch (b. v. JUNCACEEËN, COMPOSITEN, enz.)

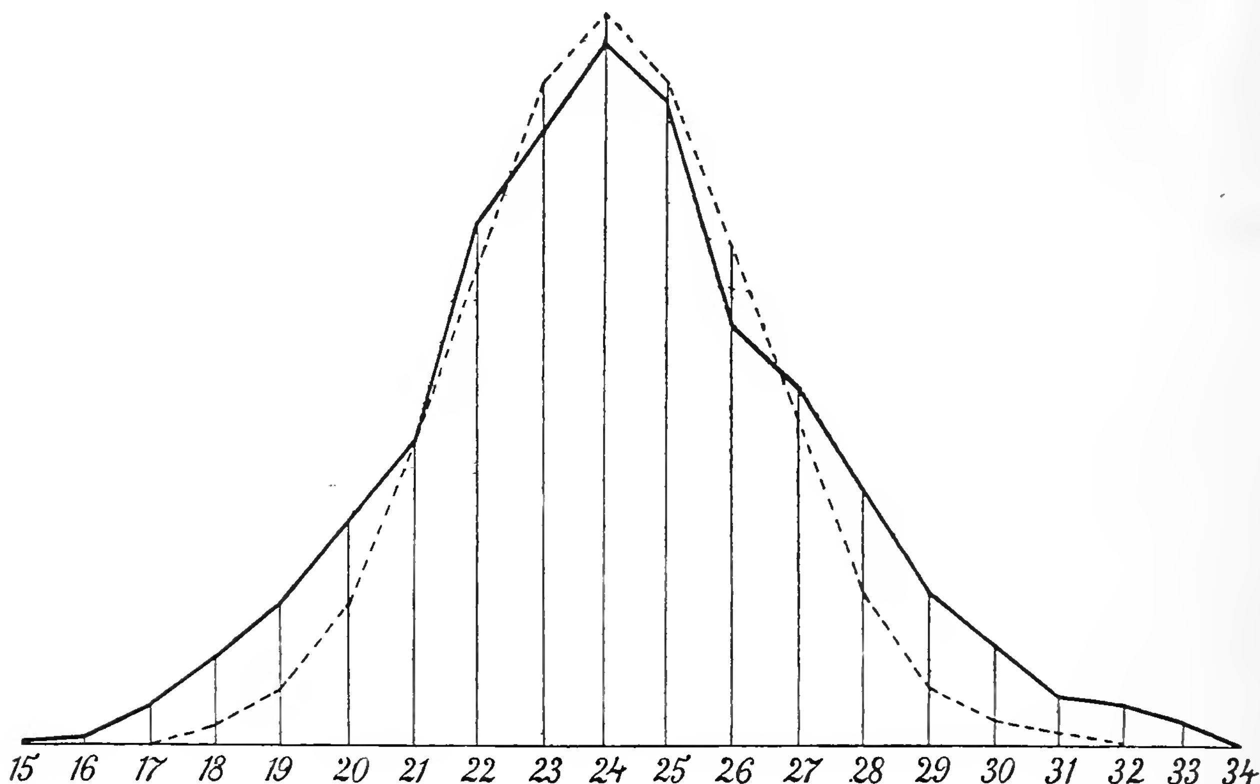


FIG. 125. — *Oenothera Lamarckiana.*

Curve der vruchtlengte voor 568 planten. De stippellijn is de curve der wet van QUETELET-GALTON. — (Naar HUGO DE VRIES.)

Hier dient echter opgemerkt te worden dat de methode die wij bij het construeeren der bloeicurven gevolgd hebben eenigszins gebrekkig is, daar wij slechts rekenschap hebben gehouden met het getal der bloeiende soorten in iedere maand, en niet met het getal der bloeiende *individuen* van ieder soort. — Tot nog toe ontbreken de noodige bouwstoffen om beters te doen.

Wij zullen hier geen verdere beschouwingen omtrent de bloei-

curven maken; wij hopen daarover later uitvoeriger mededeelingen uit te geven.

Misschien ware het mogelijk op een gelijke wijze, voor de verschillende insectenfamiliën en -geslachten curven te construeeren, maar de daartoe vereischte bouwstoffen ontbreken, want de entomologische fauna van ons gebied is tot nog toe slechts onvolkomen gekend, vooral wat de Dipteren en de Hymenopteren betreft. Omtrent het jaargetijde waarin ieder soort voor den dag komt werden daarenboven weinig *nauwkeurige* waarnemingen gedaan.

Laten wij thans de jaarlijksche evolutie der biologische bloemenklassen en insectengroepen in oogenschouw nemen, en onderzoeken welke betrekkingen tusschen die evolutie en de hooger beschreven *bloeicurven* bestaan. — Bij het construeeren der bloeicurven (zie hooger) hebben wij *het getal der bloeiende soorten* van ieder familie (of geslacht) voor iedere maand als maatstaaf genomen. Bij de studie van de jaarlijksche evolutie der *biologische groepen* zullen wij een andere methode volgen: voor iedere *bloemklasse* zullen wij *niet* het getal der bloeiende soorten, maar het totaal der bezoeken, die de beschouwde klasse in iedere maand van *al* de insecten ontvangt, tot maatstaaf nemen. Het genoemde totaal hangt immers af van het getal der bloeiende soorten, van het getal der bloeiende individuen, van de intensiteit der geuren, van den honigrijkdom, enz.; dit totaal kan dus gelden als een maatstaf van de belangrijkheid der rol, welke de beschouwde bloemenklasse in de physionomie der bloemenwereld van iedere maand vervult (1). Het spreekt van zelf dat aldus slechts met de *bloemen die insectenbezoek ontvangen* rekenschap wordt gehouden: dit nadeel is echter gering, daar wij hier vooral de betrekkingen

(1) Zie daarover ons opstel in het Botan. Jaarb., 1, 1889, blz. 49 en volgende.

tusschen bloemen en insecten wenschen na te gaan, en dus de niet bezochte bloemen mogen verwaarloozen.

Voor de biologische *insectengroepen* gaan wij op dezelfde wijze te werk: wij nemen het totaal der bezoeken van iedere insectengroep aan *al* de bloemen tot maatstaf van de belangrijkheid der beschouwde groep in iedere maand, en door de totalen der successieve maanden te vergelijken leeren wij de evolutie der groep kennen. Hier kunnen wij niet anders te werk gaan : het is onmogelijk het getal der soorten die in iedere maand vliegen voor iedere groep op te tellen, wegens onze onvolkomen kennis der insectenfauna (zie hooger).

Daar wij voor de biologische bloemenklassen dezelfde methode volgen als voor de insectengroepen zijn de resultaten volkomen vergelijkbaar.

Po : *Pollenbloemen.* — Het aantal bezoeken dat wij aan pollenbloemen hebben waargenomen is te gering om tot statistische beschouwingen te kunnen gebruikt worden.

Deze klasse wordt in ons gebied door 39 soorten vertegenwoordigd; op 14 soorten (1) hebben wij insecten aangetroffen.

De bloemen dezer klasse worden vooral door insecten met korte monddeelen, alsook door stuifmeelverzamelende bijen bezocht. Vlinders trachten soms met den top van hun zuiger in de weefsels der bloem te boren, zeer waarschijnlijk om er sap uit te zuigen. Sommige pollenbloemen lokken door haren aanzienlijken stuifmeelvoorraad (*Anemone*, *Chelidonium*) of door haren reuk (*Spiraea*) tamelijk veel insecten aan; de meeste soorten dezer groep worden echter weinig of niet bezocht.

Verreweg de meeste inheemsche pollenbloemen behooren tot *geslachten*, waarvan al de inheemsche soorten pollenbloemig zijn; deze geslachten behooren tot *zeer verschillende familiën*, zooals blijkt uit onderstaande overzicht :

(1) Daarenboven op 5 windbloemige soorten.

Monocotylen : *Majanthemum* (1 soort), *Paris* (1), *Narthecium* (1); — Sympetalen : *Solanum* (2), *Verbascum* (2), *Erythraea* (2), *Sambucus* (1), *Anagallis* (1), *Lysimachia* (4), *Samolus* (1), *Pirola* (1); — Choripetalen : *Polygonum* (7), *Thalictrum* (1), *Anemone* (1), *Papaver* (3), *Chelidonium* (1), *Hypericum* (5), *Rosa* (2), *Agrimonia* (1), *Spiraea* (1) en misschien *Drosera* (2).

De meeste pollenbloemen schijnen van honigafscheidende voorouders af te stammen : dit is o. a. bijna ongetwijfeld met *Samolus* en met verscheidene *Polygonum*-soorten het geval. Sommige pollenbloemen (b. v. *Majanthemum*, Nr 189) kunnen, onder zeer gunstige voorwaarden, honig afscheiden.

De Papilionaceeën met eenbroederige meeldraden en *Viola tricolor* var. *arvensis* worden *wegens haren bouw* onder de bijenbloemen gerekend, ofschoon zij geen honig voortbrengen.

A : *Bloemen met blootliggenden honig.* — In ons gebied bestaat deze klasse uit 68 soorten, nl.: 7 Monocotylen : *Stratiotes* (1), *Sagittaria* (1), *Alisma* (3), *Butomus* (1), *Listera* (1); — 8 Sympetalen : *Adoxa* (1), *Galium* (7); — 53 Choripetalen (met inbegrip van de Apetalen) : *Salix* (9), *Polygonum* (1), *Scleranthus* (1), *Myosurus* (1), *Senebiera* (1), *Euonymus* (1), *Ilex* (1), *Euphorbia* (4), *Hedera* (1), *Cornus* (1), *Saxifraga* (1), *Chrysosplenium* (1), *Umbelliferen* (25), *Peplis* (1), *Crataegus* (1), *Pyrus* (2), *Sorbus* (1).

De meeste bloemen dezer klasse ontvangen *veel* insectenbezoek. Zij worden voornamelijk door insecten met korte monddeelen (allotrope insecten) en ook door hemitrope Dipteren bezocht ; langtongige Bijen en Lepidopteren worden op deze bloemen weinig aangetroffen.

Onderstaande overzicht geeft het insectenbezoek der klasse A in de verschillende maanden (zie ook tabel II) :

	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AUG.	SEPT.
Op 100 bezoeken :	26,8	12,0	30,0	17,5	26,5	12,8

Door deze cijfers wordt geen regelmatige ontwikkelingsgang aangewezen. In April wordt de klasse A vooral vertegenwoordigd door vroeg-bloeiende Wilgen (*Salices præcoces*), wier geurige katjes veel insecten aanlokken; in Mei door laat-bloeiende Wilgen (*Salices serotinae*) en door enkele Umbelliferen en Pomaceeën; — in de volgende maanden voornamelijk door Umbelliferen. Door hare vereeniging tot gezelschappen lokken de bloemen der laatstgenoemde familie zeer veel insecten aan.

AB : *Bloemen met half-verborgen honig.* — In ons gebied behooren 89 soorten tot deze klasse, nl : 3 Monocotylen : *Hydrocharis* (1), *Epipactis* (2); — 2 Sympetalen : *Cuscuta* (1), *Viburnum* (1); — 84 choripetalen : *Alsineeën* (20), *Ranunculaceeën* (12), *Nymphaeaceeën* (2), *Cruciferen* (28), *Tilia* (1), *Geraniaceeën* (5), *Oxalis* (2), *Linum* (1), *Acer* (1), *Rhamnus* (2), *Sedum* (2), *Circaea* (1), *Rosaceeën* (8). — Uit dit overzicht blijkt dat de klasse AB in ons gebied grootendeels uit Choripetalen bestaat. Dit is ook in de Pyreneeën het geval. (*)

Onderstaande overzicht geeft het insectenbezoek der klasse AB in de verschillende maanden (zie ook tabel II) en in verschillende streken :

	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.
Vlaanderen ; op 100 bezoeken	24,5	35,0	25,1	6,7	8,1	9,4
(†) Alpen onder de boomgrens ; id. : . . .	»	»	28,5	6,6	3,4	6,5
Alpen boven de boomgrens; id. : . . .	»	»	»	16,4	8,4	»
(††) Pyreneeën onder de boomgrens; id. : . .	»	»	17,5	»	6,9	»
Pyreneeën boven de boomgrens; id. : . .	»	»	39,1	»	7,3	»

(*) Mac Leod., Pyreneeënbloemen, Bot. Jaarb., III, blz. 455.

(†) Zie Bot. Jaarb.. I, blz. 54 en volgende.

(††) Zie Bot. Jaarb., III, blz. 443.

Uit dit overzicht blijkt dat de bloemen met half-verborgen honig gedurende de eerste maanden betrekkelijk sterker vertegenwoordigd zijn dan gedurende de laatste maanden. Dit is niet alleen in ons gebied, maar ook in de Alpen en in de Pyreneeën het geval. Deze ontwikkelingsgang kan (althans is ons gebied) beschouwd worden als een gevolg van de omstandigheid dat de klasse AB grootendeels samengesteld is uit Alsineeën, Ranunculaceeën, Cruciferen en Rosaceeën, (te zamen 68 soorten). De studie der bloeicurven (zie de curven XVIII, XIX, XX, XXIV) heeft ons geleerd dat de genoemde familiën reeds in Juni haar toppunt bereiken, terwijl dit met de andere soortenrijke insectenbloemige familiën (nl. de Umbelliferen en de meeste Sympetalen) ruim een maand later plaats grijpt. Dientengevolge zijn de 4 genoemde familiën gedurende de eerste maanden betrekkelijk sterk vertegenwoordigd; gedurende de laatste maanden zijn zij daarentegen haar tijdperk van vermindering ingetreden, terwijl de meeste Corollifloren en de Umbelliferen nog in vollen bloei staan. De ontwikkelingsgang der klasse AB wordt dus, althans in ons gebied, grootendeels beheerscht door den vorm der bloeicurve van hare vier voornaamste familiën.

De klasse AB wordt voornamelijk bezocht door allotrope insecten (Coleopteren en Dipteren; in geringere mate door Hymenopteren) en door hemitrope insecten (Dipteren en korttongige bijen); zij wordt door de Lepidopteren en vooral door de langtongige bijen versmaad. Sommige bloemen met half-verborgen honig schijnen de soorten van het geslacht *Empis* bijzonder sterk aan te lokken; dit is o. a. het geval met *Stellaria holostea*, waarop wij 8 verschillende *Empis*-soorten zuigend hebben aangetroffen.

B : *Bloemen met volkomen verborgen honig.* — In ons gebied bestaat deze klasse uit 63 soorten, nl.: 6 Monocotylen : *Colchicum* (1), *Ornithogalum* (1) *Allium* (1), *Orchis* (3); —

34 Sympetalen : *Convolvulus* (1), *Cuscuta* (1), *Boraginaceeën* (8), *Veronica* (11) *Mentha* (5), *Lycopus* (1), *Thymus* (1), *Ligustrum* (1), *Menyanthes* (1), *Limnanthemum* (1), *Sherardia* (1), *Specularia* (1), *Calluna* (1); — 23 Choripetalen (met inbegrip van de Apetalen) : *Polygonum* (2), *Cardamine* (1), *Nasturtium* (1), *Reseda* (2), *Elodes?* (1), *Malva* (2), *Geranium* (1), *Sanicula* (1), *Epilobium* (7), *Geum* (1), *Rubus* (2), *Prunus* (2).

In de klasse B hebben de Sympetalen de meerderheid, terwijl de klassen A en AB grootendeels uit Choripetalen zijn samengesteld. De bloemen met verborgen honig zijn onder een groot aantal geslachten en familiën verdeeld : wij hebben hier geen overheerschende *familiën*, hetgeen wij daarentegen in de klassen A en AB aangetroffen hebben. Vier soortenrijke *geslachten* (Myosotis, Veronica, Mentha en Epilobium) maken te zamen bijna de helft dezer klasse uit.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van het insectenbezoek der klasse B in de verschillende maanden en in verschillende streken :

	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.
Vlaanderen ; op 100 bezoeken	5,0	13,6	6,7	12,1	10,4	12,3
Alpen onder de boomgrens ; id. : . . .	»	»	14,4	16,0	16,2	18,7
Alpen boven de boomgrens ; id. : . . .	»	»	»	12,2	15,3	»
Pyreneeën onder de boomgrens ; id. : .	»	»	10,8	»	17,5	»
Pyreneeën boven de boomgrens ; id. : .	»	»	15,1	»	11,2	»

In ons gebied schijnt deze klasse geen bepaalden ontwikkelingsgang te hebben; in de Pyreneeën onder de boomgrens en in de Alpen wordt een aangroeiing gedurende de laatste maanden waargenomen, maar in de Pyreneeën boven de boomgrens grijpt het omgekeerde plaats. Het is dus niet mogelijk een algemeene gevolgtrekking te formuleeren.

De klasse B wordt voornamelijk door allotrope en door hemitrope insecten bezocht; door langtongige Bijen en door Vlinders wordt zij meer bezocht dan de klassen A en AB. De klasse B vormt onder de insectenbloemen als het ware een middelstand : zij wordt derhalve door insecten uit alle groepen bezocht. De meeste soorten dezer klasse lokken echter weinig insecten aan; enkele bevoorrechte soorten (*Myosotis palustris*, *Mentha*, *Thymus*, *Lycopus*, *Cardamine pratensis*, *Rubus fruticosus*) ontvangen veel insectenbezoek.

B′ : *Bloemengezelschappen met volkomen verborgen honig.* — Deze klasse wordt in ons gebied vertegenwoordigd door 74 soorten, nl.: Al de *Valerianaceeën* (5), *Dipsaceeën* (3) en *Compositen* (65), en *Jasione* (1). — Deze soorten behooren schier alle tot de groep der Aggregaten (Sympetalen).

Onderstaande tabel geeft een overzicht van het insectenbezoek der klasse B′ in de verschillende maanden en in verschillende streken :

	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.
Vlaanderen op 100 bezoeken	25,7	17,1	24,2	38,7	36,6	53,5
Alpen onder de boomgrens ; id. : . . .	»	»	15,4	35,3	44,9	44,5
Alpen boven de boomgrens ; id. : . . .	»	»	»	27,6	35,8	»
Pyreneeën onder de boomgrens; id. : . .	»	»	19,6	»	33,8	»
Pyreneeën boven de boomgrens; id. : . .	»	»	9,2	»	43,7	»

De klasse B′ ondergaat dus overal gedurende de laatste maanden een aanzienlijke aangroeiing. In ons gebied ontvangt zij in September meer insectenbezoek dan al de andere bloemenklassen te zamen. Voor de maand April is het cijfer in ons gebied hooger dan voor de maand Mei : dit moet toegeschreven worden aan de omstandigheid dat twee soorten (*Bellis*, *Taraxacum*), die beide in tallooze exemplaren voor-

komen en veel bezocht worden, in April haar toppunt bereiken en reeds in Mei aan het dalen zijn, terwijl de soorten der klasse B′ die in Mei bloeien minder verspreid zijn, en minder insecten aanlokken. Te beginnen met de maand Mei tot de maand September treedt de klasse B′, in verhouding tot de andere insectenbloemen, meer en meer op den voorgrond. Dit gaat hand in hand met den vorm der bloeicurve der Compositen (curve XIII) : gedurende de maanden April-Juli stijgt deze curve zeer snel, in Juli bereikt zij haar toppunt, in Augustus en September daalt zij langzaam terwijl bijna al de andere groote familiën (zie de curven) in die maanden *spoedig* dalen. Ook de Dipsaceeën, die eveneens tot de klasse B′ behooren (*Dipsacus*, *Scabiosa*) bloeien vooral in de maanden Juli-Augustus-September.

Met betrekking tot het insectenbezoek hebben wij de klasse B′ in drie groepen verdeeld, nl.: 1° *B′a* : de Liguliforen, Corymbiferen, Valerianaceeën en *Jasione montana*. Deze bloemen worden door langtongige bijen weinig bezocht; zij schijnen in 't bijzonder Lepidopteren aan te lokken; door de andere insectengroepen worden zij in meerdere of mindere mate bezocht, door de hemitrope insecten een weinig meer dan door de allotrope. De bloemen *B′a* kunnen dus, wat het insectenbezoek betreft, nagenoeg op een gelijken rang geplaatst worden als de klasse B, maar de bezoekers zijn hier *veel* talrijker, hetgeen door de vereeniging der bloemen tot gezelschappen veroorzaakt wordt.

2° *B′b*) de Tubulifloren (uitgenomen *Cirsium arvense*) en de Dipsaceeën. Voor deze bloemen vertoonen de langtongige bijen een duidelijke voorkeur; door de hemitrope Dipteren en door de korttongige bijen worden zij in geringere mate bezocht; door de allotrope insecten (Hymenopteren, Allotr. Dipteren en Coleopteren) worden zij versmaad; door de Lepidopteren worden zij, evenals de bloemen *B′a*, met voor-

liefde bezocht. De bloemen *B'b* kunnen dus tusschen de klasse B en de klasse Bb (bijenbloemen) geplaatst worden; zij zijn als het ware op weg om bijenbloemen te worden. Bij eene soort (die in ons gebied niet voorkomt), nl. *Cirsium Eriophorum*, is de honig 7-8 mill. diep verborgen : deze soort beschouwen wij als een echte bijenbloem. Zij wordt in de Pyreneeën uitsluitend door langtongige Bijen (*Bombus*) bezocht. — Het is opmerkenswaardig, dat de kleur der meeste soorten der groep *B'b* blauw, paars of rood is, terwijl de kleur der groep *B'a* schier altijd wit of geel is. Dit schijnt te strooken met de meening dat de langtongige bijen de roode en blauwe kleuren boven de witte en gele verkiezen. Daartegen kan echter in 't midden gebracht worden dat JASIONE MONTANA en *Cirsium arvense* (zie verder) door langtongige bijen betrekkelijk weinig bezocht worden, ofschoon zij blauw en paars gekleurd zijn. De bloemenkeus de langtongige bijen schijnt door de diepte der honigbehouders (en ook door de hoeveelheid honig) bepaald te worden; wij meenen dat de kleur hierbij slechts een zeer geringe rol speelt. Bij de beide laatstgenoemde soorten is de honig ondiep gelegen, en daardoor wordt verklaard waarom zij door de langtongige bijen versmaad worden (1).

3° *B'c*) *Cirsium arvense.* Door zijn insectenbezoek stemt deze distel met de bloemen *B'a* vrij goed overeen. Hij wordt door langtongige bijen veel minder bezocht dan de andere inheemsche *Cirsium*-soorten, hetgeen moet toegeschreven worden aan de geringe diepte zijner honigklok. Bij *C. arvense* bedraagt deze diepte slechts 1-1½ mill.; — bij *C. palustre* 2½ mill., bij *C. lanceolatum* 4-6 mill. Deze verschillen in de

(1) Tot ons spijt hebben wij geen gunstige gelegenheid gevonden om het insectenbezoek van *C. oleraceum* gade te slaan. Het ware belangrijk dit insectenbezoek te kennen, want *C oleraceum* heeft *gele* bloemen en tevens een vrij *diepe* honigklok.

diepte der honigklok correspondeeren met overeenkomstige verschillen in het insectenbezoek; dit blijkt duidelijk uit de lijsten die wij hooger hebben gegeven (Bot. Jaarb, V. blz. 403 en volgende). — *Scabiosa succisa* dient wellicht op denzelfden rang als *C. arvense* te worden geplaatst.

Bb : Bijenbloemen. — In ons gebied behooren 107 soorten tot deze klasse, nl.: 7 (of 8) Monocotylen : *Liliaceeën* (4), *Amaryllideeën* (2), *Iridaceeën* (1), *Orchidaceeën* (1?); — 54 Sympetalen : *Boraginaceeën* (3), *Scrophulariaceeën* (13), *Utricularia* (1), *Orobanche* (2), *Verbena* (1), *Labiaten* (21), *Gentiana* (1), *Vinca* (1), *Campanula* (3), *Lobelia* (1) *Primulaceeën* (2), *Ericaceeën* (3), *Monotropa* (1); — 45 Choripetalen : *Lychnis* (1), *Fumariaceeën* (3), *Violaceeën* (5), *Polygala* (2), *Lythrum* (1), *Rubus* (1), *Prunus* (1), *Papilionaceeën* (31).

De Sympetalen hebben hier dus de overhand, niet alleen wat het getal der soorten, maar ook wat het getal der familiën betreft. In bovenstaande lijst treffen wij eenige groote familiën aan, waarvan alle of verreweg de meeste soorten tot bevruchting door bijen aangepast zijn (Scrophulariaceeën, Labiaten, Papilionaceeën, te zamen 65 soorten).

Overzicht van het insectenbezoek der bijenbloemen in de verschillende maanden (zie ook tabel II) en in verschillende streken :

	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.
Vlaanderen ; op 100 bezoeken :	13,4	20,8	9,5	20,1	15,2	7,8
Alpen onder de boomgrens ; id. : . . .	»	»	21,1	18,7	17,6	17,7
Alpen boven de boomgrens ; id. : . . .	»	»	»	13,9	12,0	»
Pyreneeën onder de boomgrens ; id. : .	»	»	18,1	»	16,0	»
Pyreneeën boven de boomgrens ; id. : .	»	»	12,9	»	16,6	»

Uit deze tabel kunnen wij, evenmin als hooger voor de klassen A en B, een algemeene gevolgtrekking afleiden, althans wat ons gebied betreft. Misschien zouden de cijfers een regelmatigen ontwikkelingsgang aanwijzen indien onze waarnemingen talrijker waren. Het cijfer voor Juni is immers zeer laag, vergeleken met de vrij hooge cijfers voor Mei en Juli, en van die aanzienlijke onregelmatigheid kunnen wij geen verklaring geven.

Zooals bekend is worden de bijenbloemen door de allotrope insecten (Coleopteren, allotr. Dipteren en Hymenopteren) versmaad; ook door de hemitrope Dipteren en door de korttongige Bijen worden zij weinig bezocht. In ons gebied worden zij door de Lepidopteren veel bezocht ; de langtongige bijen vertoonen voor deze bloemen een zeer sterke voorkeur.

Deze voorkeur doet zich in de zes achtereenvolgende maanden gelden, ofschoon de laatstgenoemde insecten gedurende de vier laatste maanden door de bloemen *B'b* (Tubuliflore Compositen, enz) sterk aangelokt worden.

Vb : *Vlinderbloemen.* — Deze klasse wordt in ons gebied door 10 soorten vertegenwoordigd, nl.: 3 Monocotylen : *Orchidaceeën* (3); — 2 Sympetalen : *Convolvulaceeën* (1), *Caprifoliaceeën* (1); — 5 Choripetalen : *Sileneeën* (5).

Deze klasse is in ons gebied betrekkelijk arm aan soorten ; daarenboven zijn de drie vlinderbloemige Orchideeën in ons gebied zeer zeldzaam. Wij hebben op de Vlinderbloemen slechts enkele malen insecten aangetroffen. Het getal der gedane waarnemingen is te gering om tot eenige beschouwing te kunnen aanleiding geven.

Jaarlijksche evolutie der insectengroepen. — Coleopteren : gedurende de drie eerste maanden nemen deze insecten in ons gebied voortdurend aan betrekkelijke getalsterkte toe; in Juni bereiken zij hun toppunt, daarna dalen zij spoedig (in September zijn zij verdwenen). — In

de Alpen onder de boomgrens schijnt deze regel eveneens zijne toepassing te vinden; ook in de Alpen boven de boomgrens en in den plantentuin te Berlijn vermindert het getal der Coleopteren gedurende de laatste maanden. (Voor de Pyreneeën zijn de gegevens onvolledig, daar de maand Juli ontbreekt). — Wij mogen aannemen dat de bloemenbezoekende Coleopteren in het midden Europeesch gebied gedurende de eerste maanden betrekkelijk talrijker zijn dan gedurende de laatste.

Overzicht van het bloemenbezoek der Coleopteren :

	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.
Vlaanderen ; op 100 bezoeken :	7,8	8,1	13,8	6,1	1,7	0
Alpen onder de boomgrens ; id. : . . .	»	»	5,9	7,9	3,5	3,4
Alpen boven de boomgrens ; id. : . . .	»	»	»	6,8	4,0	»
Pyreneeën onder de boomgrens ; id. : .	»	»	8,2	»	10,8	»
Pyreneeën boven de boomgrens ; id. : .	»	»	4,1	»	4,5	»
Plantentuin te Berlijn (Loew) ; id. : . . .	»	8,0	3,6	»	3,5	1,2

Allotrope Dipteren : Deze insecten bereiken hun toppunt in April en dalen gedurende de volgende maanden (de geringe aangroeiing in Augustus mag als toevallig beschouwd worden). Dit schijnt in de Pyreneeën *onder de boomgrens* eveneens het geval te zijn; boven de boomgrens zijn de allotrope Dipteren in de Pyreneeën en in de Alpen daarentegen gedurende de laatste maanden betrekkelijk talrijker dan gedurende de eerste. In den plantentuin te Berlijn heeft Loew weinig allotrope Dipteren waargenomen ; deze insecten *schijnen* aldaar vooral in September hun toppunt te bereiken, maar dit is twijfelachtig. In de Alpen onder de boomgrens blijft het resultaat eveneens twijfelachtig.

Overzicht van het bloemenbezoek der allotrope Dipteren :

	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.
Vlaanderen ; op 100 bezoeken :	28,4	25,5	20,5	15,2	18,7	15,9
Alpen onder de boomgrens ; id. : . . .	»	»	21,2	10,6	8,7	16,8
Alpen boven de boomgrens ; id. : . . .	»	»	»	21,0	24,0	»
Pyreneeën onder de boomgrens ; id. : .	»	»	27,3	»	22,9	»
Pyreneeën boven de boomgrens ; id. : .	»	»	34,1	»	42,6	»
Plantentuin te Berlijn (Loew) ; id. : . . .	»	8,9	2,4	»	7,3	17,8

De hemitrope Dipteren zijn in ons gebied gedurende de drie eerste maanden veel minder talrijk dan gedurende de drie laatste maanden; deze groep schijnt van April tot September vrij regelmatig aan te groeien. Ook in den plantentuin te Berlijn (Loew) schijnt de beschouwde groep gedurende de laatste maanden een aanzienlijke aangroeiing te ondergaan, maar voor Mei is het cijfer hier *veel* hooger dan voor Juni. In de Alpen onder de boomgrens (H. Müller) zijn de hemitrope Dipteren in Juni en September sterker vertegenwoordigd dan in Juli en Augustus, en in de twee laatstgenoemde maanden zijn zij onder de boomgrens nagenoeg even sterk vertegenwoordigd als boven de boomgrens. In de Pyreneeën schijnen de hemitrope Dipteren in Augustus betrekkelijk minder sterk vertegenwoordigd te zijn dan in Juni, en dit is in de Subalpische evenals in de Alpische zone het geval. — De jaarlijksche evolutie der hemitrope Dipteren schijnt dus van de eene streek tot de andere aanzienlijk te verschillen. *De thans voorhanden zijnde bouwstoffen laten echter geen definitieve gevolgtrekkingen toe.*

Overzicht van het bloemenbezoek der hemitrope Dipteren :

	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.
Vlaanderen ; op 100 bebezoeken :	3,9	19,4	18,4	21,1	34,3	44,2
Alpen onder de boomgrens ; id. : . . .	»	»	20,9	10,0	10,0	16,8
Alpen boven de boomgrens ; id. : . . .	»	»	»	10,5	8,2	»
Pyreneeën onder de boomgrens ; id. : .	»	»	21,4	»	11,8	»
Pyreneeën boven de boomgrens ; id. : .	»	»	16,1	»	4,2	»
Plantentuin te Berlijn ; id. :	»	17,1	11,9	»	31,6	37,5

De hemitrope Dipteren worden in ons gebied schier uitsluitend door Syrphiden vertegenwoordigd; de Conopiden zijn weinig talrijk, de Bombyliden ontbreken schier volkomen.

De korttongige bijen zijn in ons gebied gedurende de eerste maanden betrekkelijk sterker vertegenwoordigd dan gedurende de laatste maanden; de vermindering van April tot September is volkomen regelmatig. Deze groep heeft dus in ons gebied denzelfden ontwikkelingsgang als de allotrope Dipteren. Hetzelfde verschijnsel wordt in de Pyreneeën, in de Alpen boven de boomgrens, en te Berlijn (Loew) waargenomen; in de Alpen onder de boomgrens is er in September een aangroeiing te bespeuren.

Overzicht van het bloemenbezoek der korttongige bijen :

	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.
Vlaanderen : op 100 bezoeken :	31,2	19,6	15,0	8,6	8,3	7,5
Alpen onder de boomgrens ; id. : . . .	»	»	7,3	4,2	3,7	13,4
Alpen boven de boomgrens ; id. : . . .	»	»	»	3,0	1,6	»
Pyreneeën onder de boomgrens ; id. : .	»	»	10,0	»	6,7	»
Pyreneeën boven de boomgrens ; id. : .	»	»	15,6	»	5,4	»
Berlijn ; id. : . . .	»	15,9	10,7	»	7,3	7,2

De jaarlijksche evolutie der langtongige bijen schijnt in ons gebied door geen bepaalden regel beheerscht te worden (in de maand Juli schijnt deze groep haar maximum te bereiken). In de Alpen onder de boomgrens en in de Pyreneeën schijnt deze insectengroep gedurende de laatste maanden aan te groeien ; in den plantentuin te Berlijn (Loew) wordt het omgekeerde waargenomen. In de Alpen boven de boomgrens is het resultaat der gedane waarnemingen in dit opzicht twijfelachtig. Uit onderstaande tabel blijkt dat ons gebied arm is aan langtongige bijen ; deze armoede wordt vooral in 't oog springend als men Vlaanderen met Berlijn vergelijkt (in Vlaanderen werd *Apis* echter niet medegerekend).

Overzicht van het bloemenbezoek der langtongige bijen :

	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.
Vlaanderen ; op 100 bezoeken :	13,4	13,4	8,3	18,9	11,8	12,3
Alpen onder de boomgrens ; id. : . . .	»	»	17,3	20,4	28,2	30,8
Alpen boven de boomgrens ; id. : . . .	»	»	»	14,7	12,9	»
Pyreneeën onder de boomgrens ; id. : .	»	»	12,9	»	19,8	»
Pyreneeën boven de boomgrens ; id. : .	»	»	11,0	»	22,8	»
Berlijn ; id. : . . .	»	46,5	66,9	»	35,9	19,8

De langtongige bijen worden in ons gebied, evenals in het hooggebergte (Alpen en Pyreneeën) (1), voornamelijk door sociale soorten (*Bombus* met inbegrip van *Psithyrus*) vertegenwoordigd, terwijl de niet sociale vormen schaarsch zijn. Dit blijkt uit onderstaande tabel :

Overzicht der waargenomen *Bombus*- (en *Psithyrus*-) soorten :

In ons gebied :	*Bombus*	13 ;	*Psithyrus*	5 ;	— totaal	18
Berlijn (Loew) :	»	9 ;	»	3 ;	— »	12

(1) Zie *Pyreneeënbloemen*, blz. 449.

Duitschland (Müller) : (1)	*Bombus*	13 ;	*Psithyrus*	4 ;	—	»	17
Alpen (») :	»	23 ;	»	5 ;	—	»	28
Pyreneeën :	»	15 ;	»	2 ;	—	»	17

In ons gebied schijnen de allotrope Hymenopteren, evenals de Lepidopteren (zie verder), gedurende de eerste maanden aan te groeien en gedurende de laatste maanden te verminderen ; in de maand Juni bereiken zij hun toppunt. Het cijfer voor Mei is echter *lager* dan voor April : daardoor wordt de regelmatigheid der curve gebroken, en de gevolgtrekking is twijfelachtig.

Overzicht van het bloemenbezoek der allotrope Hymenopteren :

	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.
Vlaanderen ; op 100 bezoeken:	7,8	5,5	15,3	7,7	7,5	6,2
Alpen onder de boomgrens ; id. : . . .	»	»	3,7	2,6	2,2	2,8
Alpen boven de boomgrens ; id. ; . . .	»	»	»	3,9	3,6	»
Pyreneeën onder de boomgrens ; id. : .	»	»	9,4	»	9,7	»
Pyreneeën boven de boomgrens ; id. ; .	»	»	5,9	»	6,5	»
Plantentuin te Berlijn (Loew) ; id. : . . .	»	0,7	3,6	»	3,7	8,8

In de Alpen onder de boomgrens schijnen de allotrope Hymenopteren eveneens in Juni hun toppunt te bereiken ; in de Alpen boven de boomgrens en in de Pyreneeën is er tusschen de verschillende maanden geen noemenswaardig verschil. In den plantentuin te Berlijn schijnen de genoemde insecten in September veel talrijker te worden ; het cijfer

(1) Müller's waarnemingen werden in twee verschillende provinciën, nl. Westphalen en Thüringen, gedaan ; het totaal der waargenomen bezoeken was *veel* grooter dan het onze. Als men hiermede rekenschap houdt mag men besluiten dat ons gebied *betrekkelijk* zeer rijk is aan *Hommels* en *Koekoekshommels*.

voor Mei is echter te laag om vertrouwen te verdienen.

De Lepidopteren (Vlinders) bereiken in ons gebied hun toppunt in Juli ; gedurende de vier eerste maanden heeft een voortdurende aangroeiing plaats, gedurende de laatste maanden wordt een regelmatige vermindering waargenomen.

Overzicht van het bloemenbezoek der Lepidopteren :

	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.
Vlaanderen ; op 100 bezoeken:	7,8	8,1	8,6	21,5	17,3	12,8
Alpen onder de boomgrens ; id. : . . .	»	»	23,1	43,9	43,4	15,6
Alpen boven de boomgrens ; id. : . . .	»	»	»	39,5	45,3	»
Pyreneeën onder de boomgrens ; id. : .	»	»	10,6	»	17,9	»
Pyreneeën boven de boomgrens ; id. : .	»	»	12,9	»	13,5	»
Berlijn ; id. : . . .	»	2,7	0,6	»	10,6	7,5

Uit bovenstaande overzicht blijkt dat de jaarlijksche evolutie der Lepidopteren in de Alpen (en wellicht ook in de Pyreneeën ?) nagenoeg op een gelijke wijze als in ons gebied plaats heeft. De vlinderbezoeken die Loew te Berlijn waargenomen heeft zijn (vooral in Mei en Juni) zoo weinig talrijk dat wij mogen aannemen dat toevallige oorzaken (wellicht de nabijheid eener groote stad) hier eene rol hebben gespeeld.

Ons gebied is arm aan Lepidopteren; een aantal soorten, die voor een twintigtal jaren algemeen aangetroffen werden (b. v. *Papilio Machaon, Vanessa Polychloros, V. Io, V. Atalanta, Rhodocera Rhamni, Aporia Crataegi,* enz.) zijn thans zeldzaam of zeer zeldzaam geworden. Sommige entomologen zijn de meening toegedaan dat het verdwijnen van een aantal vlinders in ons gebied aan de steeds toenemende uitbreiding der cultuur, en ook aan de rupswering moet toegeschreven worden. Het komt ons voor dat deze verklaring niet voldoende is : sedert een tiental jaren is de akkerbouw in ons gebied veeleer achteruit- dan vooruitgegaan (1), en de rupsen

(1) Zie hooger, blz. 408.

van verscheidene der hoogergenoemde vlinders leven op *Daucus Carota*, *Urtica* enz., en hebben dus van de rupswering weinig te lijden. Van een anderen kant hebben wij *Vanessa Cardui*, die vroeger in ons gebied weinig verspreid was, in 1879 en 1880 in tallooze exemplaren zien voor den dag komen; daarna is de genoemde soort opnieuw zeldzaam geworden; — in 1887 is *Vanessa Antiopa*, die te voren in ons gebied bijna nooit werd aangetroffen, plotseling verschenen (wel is waar in niet *zeer* talrijke exemplaren) en daarna is zij wederom spoorloos verdwenen; — in 1892 zijn duizende exemplaren van *Macroglossa Stellatarum* (vooral langs de kust, minder in het binnenland) voor den dag gekomen; in 1893 was deze soort nog tamelijk verspreid, in 1894 hebben wij geen enkel exemplaar meer gezien. — Het schijnt dus alsof sommige vlinders, onder voorwaarden die tot nog toe onbekend zijn, zich plotseling op een verbazende wijze konden vermeerderen, en daarna weder verdwijnen. Misschien is het tijdelijk verdwijnen van de hoogergenoemde soorten eveneens een voorbijgaande verschijnsel; in ieder geval is het moeielijk daarvan een voldoende verklaring te geven

Laten wij thans onderzoeken of de jaarlijksche evolutie der biologische bloemenklassen met de jaarlijksche evolutie der biologische insectengroepen hand in hand gaat. Te dien einde zullen wij de bloemen en de insecten, naar 't voorbeeld van Loew, ieder in drie klassen verdeelen. De klassen die wij hier onderscheiden stemmen echter niet volkomen overeen met de klassen die Loew met dezelfde namen bestempeld heeft :

a) allotrope bloemen : de klassen *Po*, *A*, *AB* ;

b) hemitrope bloemen : de klassen *B*, *B'a*, *B'c* ;

c) eutrope bloemen : de klassen *B'b*, *Bb*, *Vb* ;

en

a) allotrope insecten : Coleopteren, allotrope Dipteren en allotrope Hymenopteren ;

b) hemitrope insecten : hemitrope Dipteren en korttongige bijen ;

c) eutrope insecten : langtongige bijen en vlinders.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van het insecten-

bezoek der drie bloemenklassen en van het bloemenbezoek der overeenkomstige insectengroepen in ons gebied :

	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.
Allotrope bloemen :	55,7	48,3	58,4	28,4	37,1	25,3
» insecten :	44,0	39,1	49,6	29,0	27,9	22,1
Hemitrope bloemen :	30,7	30,7	25,4	42,9	36,4	51,7
» insecten :	35,1	39,0	33,4	29,7	42,6	51,7
Eutrope bloemen :	13,4	20,8	15,0	28,0	25,8	21,9
» insecten :	20,6	21,5	16,9	39,4	29,1	25,1

Uit bovenstaande cijfers kan slechts moeielijk een gevolgtrekking afgeleid worden : nergens kunnen wij een volkomen regelmatigen ontwikkelingsgang constateeren. Wij zullen ons derhalve bij de volgende beschouwingen beperken : de allotrope bloemen en de allotrope insecten schijnen gedurende de drie eerste maanden betrekkelijk talrijker te zijn dan gedurende de drie laatste maanden. De hemitrope en eutrope bloemen en de hemitrope en eutrope insecten schijnen daarentegen gedurende de laatste maanden betrekkelijk talrijker te zijn dan gedurende de eerste.

De lager georganiseerde bloemen en insecten schijnen dus vooral in de lente voor den dag te komen ; de hooger georganiseerde bloemen en insecten schijnen de zomermaanden te verkiezen. Dit verschijnsel kan in verband gebracht worden met de omstandigheid dat de meeste inheemsche Choripetalen allotrope bloemen hebben (1) terwijl hemitrope en eutrope bloemen vooral onder de Sympetalen talrijk zijn, — en dat de meeste soortenrijke choripetale familiën vroeger haar toppunt bereiken dan de groote sympetale familiën.

Opmerking : De poging die wij hebben gedaan om den jaarlijkschen ontwikkelingsgang der bloemenklassen en der insectengroepen te leeren kennen heeft niet de uitkomsten gehad die wij hoopten te verkrijgen. Voor de verschillende *plantenfamiliën* hebben wij kunnen aantoonen dat de jaarlijksche evolutie een

(1) De familie der Papilionaceeën is de eenige *soortenrijke* familie die op dezen regel uitzondering maakt.

bepaalden regel volgt (zie de bloeicurven); in de evolutie van sommige biologische bloemenklassen en insectengroepen hebben wij eveneens een zekere regelmaat kunnen vinden, maar voor andere groepen hebben wij daarentegen geen regel kunnen ontdekken; ook het parallelisme tusschen de evolutie der bloemen en die der insecten blijft zeer twijfelachtig. De negatieve uitkomsten die wij in vele gevallen verkregen hebben doen twijfel ontstaan omtrent de waarde der positieve resultaten, en doen ons vertrouwen in deze wankelen.

De vraag is nu waarom de resultaten niet volkomen bevredigend zijn. Het antwoord op deze vraag moet wellicht gezocht worden in de volgende omstandigheden :

In ons gebied is de temperatuur der zes maanden gedurende dewelke waarnemingen werden gedaan (April-September) betrekkelijk laag. Dientengevolge is de ontwikkeling van bloemen en insecten *langzaam*, en de bloei van de meeste soorten duurt verscheidene achtereenvolgende maanden. De soorten die gedurende verscheidene maanden bloeien worden in onze statistische tabellen voor *iedere* maand door haar insectenbezoek vertegenwoordigd; indien wij het insectenbezoek van dergelijke soorten gedurende haar geheelen bloeitijd hadden waargenomen zouden onze tabellen volkomen vertrouwen verdienen, maar in dit opzicht komen er in onze waarnemingen aanzienlijke leemten voor. — Wij willen hier slechts een enkel voorbeeld aanhalen : *Thymus Serpyllum* bloeit van Juni tot September; wij hebben voor deze plant een aantal bezoekers in Juli en enkele bezoekers in September aangeteekend, in Augustus echter geen enkel bezoek. — Dergelijke leemten komen voor vele planten voor; ofschoon zij in zekere mate de eene tegen de andere opwegen worden de resultaten daardoor niettemin eenigszins vervalscht. Om hierin te voorzien zouden de door ons verzamelde bouwstoffen door *talrijke* nieuwe waarnemingen dienen aangevuld te worden.

Daarenboven vertoont ons klimaat zeer aanzienlijke verschillen van het eene jaar tot het ander. In sommige jaren (b. v. 1893) zijn de maanden Maart en April zeer warm, en sommige soorten die gewoonlijk in Mei bloeien komen reeds in April voor den dag; in andere jaren (b. v. 1887, 1891) zijn de genoemde maanden veel kouder : de bloei van sommige soorten, die gewoonlijk in April ontluiken, kan daardoor tot Mei uitgesteld worden. De tien jaren

gedurende dewelke wij onze waarnemingen hebben gedaan, hebben in dit opzicht zeer veel verscheidenheid vertoond; een aantal bezoeken, die voor April dienden geteld te worden, werden in de jaren met een koude lente in Mei waargenomen en voor Mei in rekening gebracht; in jaren met een warme lente heeft het omgekeerde meermalen plaats gegrepen. De volgende maanden zijn eveneens, naar gelang van de jaren, zeer verschillend. In 1887 b. v. waren Juli en de eerste helft van Augustus buitengewoon droog en warm. Dientengevolge bloeiden een aantal soorten vroeger dan in gewone jaren, terwijl de ontwikkeling en de bloei van andere soorten door gebrek aan water vertraagd werden. In 1894 waren de maanden Maart en April droog en warm, de volgende maanden koel en regenrijk; dientengevolge bloeiden een aantal voorjaars-soorten vroeger, een aantal zomer-soorten later dan in gewone jaren. Daarenboven duurde de bloeitijd van vele zomer-soorten *langer* dan in gewone jaren. Uit deze beschouwingen blijkt dat de verschillende maanden in ons gebied *niet* ieder jaar *dezelfde biologische beteekenis* hebben.

Wij hebben echter voor ieder maand de waarnemingen der tien jaren bijeengeteld en zoodoende hebben wij in veel gevallen feiten bijeengebracht die niet onder gelijke omstandigheden werden waargenomen. — Wij willen hier nog doen opmerken dat de jaarlijksche evolutie van vele soorten wellicht door den invloed van den mensch gewijzigd wordt : een aantal planten die in onze weiden groeien worden omstreeks 1 Juli afgemaaid, als haar bloei pas begonnen is of vóór het begin van haar bloei. De afgemaaide bloeistengels worden later (einde Juli, Augustus, September) vervangen door nieuwe bloeistengels (zie hooger, blz. 415), die anders wellicht niet zouden uitgeschoten zijn; aldus wordt de bloei van vele planten uitgesteld, of de bloeitijd wordt verlengd, of door het maaien als het ware in twee tijdperken gesneden. — Hooger hebben wij gezien dat ook vele onkruidsoorten zich ieder jaar, ten gevolge van de verrichtingen van den landbouwer, in twee of meer bloeiende generatiën kunnen voordoen (zie blz. 390 en volgende).

Wij meenen dat duidelijker resultaten zouden verkregen worden, indien onderzoekingen over den jaarlijkschen ontwikkelingsgang van bloemen en insecten in andere, daartoe beter geschikte streken gedaan werden.

In het Middellandsch Gebied b. v. is het klimaat niet zoo verander-

lijk als in onze streken; de successieve jaren stemmen derhalve beter met elkander overeen. Daarenboven is de bloeitijd van ieder soort veel korter; in weinige dagen kan de physionomie van het plantenrijk diepe veranderingen ondergaan. De flora en de fauna zijn veel rijker, en het is mogelijk een grooter aantal feiten bijeen te verzamelen. Bloemenbiologische waarnemingen van gelijken aard als die welke door ons in Vlaanderen werden gedaan zouden in het Middellandsch gebied waarschijnlijk veel belangrijker gevolgtrekkingen toelaten, vooral indien daartoe een streek werd gekozen, waar de flora zooveel mogelijk tot één plantenformatie behoort en zoo weinig mogelijk den invloed van den mensch ondergaat. De waarnemingen zouden kunnen in tijdperken van 15 of 20 dagen verdeeld worden. — Het midden van Europa, waar een vastelandsklimaat heerscht, zou eveneens verkieslijk zijn boven de streken die zich in de nabijheid van den Oceaan bevinden.

Over de **bloemenkeus der insecten** hopen wij later een afzonderlijk opstel uit te geven.

Hooger hebben wij tusschen de bloemen en de insecten van ons gebied en die van andere streken eenige vergelijkingen gemaakt. Wij meenen ons bij dat weinige te moeten beperken, daar men uit de bouwstoffen die thans voorhanden zijn geen definitieve gevolgtrekkingen kan afleiden.

III.

Over zelf- en kruisbevruchting (kapitalisten en proletariërs).

Zooals bekend is berust de algemeen aangenomen bloementheorie op de onderstelling dat kruisbevruchting voor de planten voordeeliger is dan zelfbevruchting. Door deze onderstelling kan men verklaren waarom, bij zeer veel plantensoorten, zelfbevruchting onmogelijk of bijna onmogelijk is, terwijl kruisbevruchting door de constructie der bloemen bevorderd wordt. Bij andere planten zijn zelf- en

kruisbevruchting beide ongeveer in gelijke mate mogelijk : dergelijke gevallen kunnen eveneens in overeenstemming gebracht worden met de theorie, want kruisbevruchting is slechts mogelijk door de tusschenkomst van een uitwendig transportmiddel (wind, insecten, enz.), en het kan gebeuren dat de plant van die uitwendige hulp verstoken blijft (dit geschiedt meermalen als het insectenbloemen geldt). In dit geval zou de plant onvruchtbaar blijven indien zij zich met zelfbestuiving niet kon behelpen : zelfbestuiving is immers, ondanks de voordeelen der kruisbevruchting, verkieslijk boven volkomen onvruchtbaarheid. Bij een derde groep planten is zelfbevruchting de regel : kruisbevruchting grijpt slechts bij uitzondering plaats, of is geheel onmogelijk (*Illecebrum*, enz.). Deze gevallen kunnen verklaard worden als men naar 't voorbeeld van H. MÜLLER wil aannemen dat zelfbevruchting voldoende is tot de instandhouding van het ras, en alleen schadelijk wordt als zelf- en kruisbevruchte nakomelingen tegenover elkander staan in den strijd voor het bestaan, in welk geval de zelfbevruchte nakomelingen op den duur zullen ten gronde gaan. Een dergelijke strijd wordt natuurlijk vermeden indien er slechts nakomelingen van één soort, nl. zelfbevruchte, bestaan.

De zoo even aangehaalde algemeene verklaringen zijn echter niet voldoende (1). *Voor ieder plantensoort in het bijzonder* moeten wij onderzoeken welke betrekkingen er bestaan tusschen de bevruchting en andere levensverrichtingen en -omstandigheden, b. v. de voeding, het midden waarin de plant leeft, hare betrekkingen met sommige dieren (b. v. met mieren), hare vegetatieve vermeerdering, haar levensduur, enz. Wij moeten daarenboven trachten, bij ieder plantensoort, de verhouding te bepalen tusschen de voordeelen

(1) Zie onze Inleiding, *Algemeene Beschouwingen;* Bot. Jaarboek, V, blz. 259 en volgende.

welke de kruisbevruchting kan opleveren en de prijs dien de plant voor hare kruisbevruchting moet betalen. De bestuiving staat in verband met talrijke andere verschijnselen : zij mag derhalve niet bestudeerd worden als een levensverrichting die op zich zelf staat, maar *als een gedeelte van een geheel*, waarvan al de samenstellende deelen in elkander grijpen.

Reeds hebben verscheidene schrijvers tusschen de bestuiving en andere levensverschijnselen een samenhang gevonden. Burck heeft aangetoond dat de cleistogamie bij *Myrmecodia* een gevolg is van de myrmecophilie (1) : de genoemde plant wordt bewoond door mieren die haar tegen de aanvallen van hare vijanden verdedigen; hare bloemen blijven steeds gesloten en de teedere bloemdeelen blijven aldus van de *vraatzucht* der mieren gevrijwaard; dientengevolge is kruisbevruchting onmogelijk ; zelfbevruchting kan alleen plaats grijpen. — Warming (2) heeft de meening uitgesproken dat in Groenland, waar bloemenbezoekende insecten schaarsch zijn, de planten die zich vegetatief kunnen vermeerderen, en waarvan de instandhouding dus niet uitsluitend op het voortbrengen van zaad berust, over 't algemeen insecten aanlokken en tot kruisbevruchting aangepast zijn, terwijl zelfbevruchting daarentegen de regel is bij de soorten die zich uitsluitend door zaad vermenigvuldigen. De laatstgenoemde soorten moeten kost wat kost zaad voortbrengen en de bevruchting mag niet overgelaten worden aan insecten waarvan de hulp onzeker is; de eerstgenoemde kunnen door uitloopers, bollen, enz., behouden blijven, zij kunnen zonder gevaar voor uitsterven op insectenbezoek blijven wachten en aldus de voordeelen

---

(1) Burck, Eenige bedenkingen tegen de theorie van Weissmann aangaande de beteekenis der sexueele voortplanting in verband met de wet van Knight-Darwin. — Bot. Jaarb., III, 1891. — (Zie ook hooger, Bot. Jaarb., V., blz. 280).

(2) Zie hooger, Bot. Jaarb., V, blz. 280.

der kruisbevruchting genieten. Door WARMING worden onder anderen de volgende voorbeelden aangehaald : bij *Pedicularis lapponica* is kruisbevruchting door insecten de regel, het voortbrengen van zaad is bijgevolg onzeker, maar de vermeerdering door onderaardsche uitloopers is zeer actief ; de bloemen van *P. lanata*, *hirsuta* en *flammea* zijn daarentegen tot zelfbevruchting aangepast, en de vegetatieve vermeerdering ontbreekt bijna volkomen. *Cardamine pratensis* vermeerdert zich door broedknoppen die op de wortelbladen ontstaan en de bloemen worden door insecten bevrucht; *C. bellidifolia* vermeerdert zich daarentegen niet vegetatief, en hare bloemen zijn klein en bevruchten zich zelf. — Enz.

In ons gebied nu doen zich talrijke gevallen voor, die met WARMING's hypothese schijnen te strooken : *Convolvulus arvensis* en *sepium* hebben groote fraaie bloemen en vermeerderen zich vegetatief, terwijl de *Cuscuta*-soorten, die zonder zaad niet kunnen voortbestaan, kleine zelfvruchtbare bloemen hebben ; — *Linaria vulgaris* is bij uitblijvend insectenbezoek grootendeels onvruchtbaar, maar kan zonder zaad voortbestaan ; *L. minor* en *elatine* hebben kleine, zelfvruchtbare bloempjes en sterven ieder jaar af; — enz. (Zie verder). — Ons gebied is echter veel rijker aan insecten dan Groenland, en feiten zooals de hooger aangehaalde, die in Groenland *schijnbaar* hunne verklaring vinden in de schaarschheid der insecten, kunnen in ons gebied bezwaarlijk op die wijze verklaard worden. Daarenboven zijn er een aantal planten bekend die veel insecten aanlokken en uitsluitend of bijna uitsluitend door kruisbevruchting zaden voortbrengen, en die nochtans van vegetatieve vermeerderingsmiddelen verstoken zijn, b. v. : *Brassica-*, *Sinapis-*, *Raphanus*-soorten, *Daucus Carota*, *Pastinaca sativa*, enz , enz. — Al deze soorten zijn monocarpisch, d. w. z. dat zij na het voortbrengen van zaad afsterven; dit kan moeielijk met WARMING's hypothese vereenigd worden.

Door de onderstaande verklaring kunnen de hier aangehaalde feiten, en vele andere die wij verder vermelden, onder een enkel gezichtspunt vereenigd worden :

De **insectenbloemige** planten moeten zich opofferingen getroosten om insecten aan te lokken : zij moeten groote bloembekleedsels vormen, honig en riekende stoffen afscheiden, en daarenboven gaat een gedeelte van haar stuifmeel verloren. Deze uitgaven kosten echter een zekere hoeveelheid organische stoffen, die de plant grootendeels ontleent aan den voorraad reservestoffen, die zij vóór den bloei in hare weefsels aangelegd heeft.

Men mag aannemen dat over 't algemeen, de organische stoffen die tot het vormen van bloemen en vruchten gebruikt worden, reeds grootendeels in de plant voorhanden zijn als de bloei begint. Deze stoffen worden opgehoopt in bijzondere organen (knollen, bollen, wortels, wortelstokken; — schors, mergstralen, enz.) die daarnaar den naam van *bewaarplaatsen van voedsel* of *voorraadkamers* ontvangen hebben. Later verlaten zij deze organen weer om naar de plaatsen van verbruik, nl. naar de bloemknoppen enz., te worden vervoerd.

Zie over *bewaarplaatsen van voedsel* en *reservestoffen* : DE VRIES, leerboek der plantenphysiologie ; tweede druk., blz. 206.

Zie ook hooger, Bot. Jaarb., V, blz. 277 (*Raphanus sativus*).

Is de voorraad aanzienlijk, is het *kapitaal* groot, dan kan de plant ook groote, honigrijke, riekende bloemen vormen en veel insecten aanlokken : kruisbevruchting door insecten wordt de regel. Indien de voorraad daarentegen gering is moet de plant met hare schaarsche middelen zuiniger te werk gaan : de opofferingen die zij kan doen zijn zoo gering, *dat zij niet voldoende zijn om insecten aan te lokken.* Bijgevolg blijft de plant van insectenbezoek volkomen of bijna volkomen verstoken : zij wordt *genoodzaakt* zich zelf te bevruchten.

Men kan aldus de insectenbloemige planten in twee groepen verdeelen : de **kapitalisten,** die over een welgevulde voor-

raadkamer beschikken, die de noodige uitgaven kunnen doen om insecten aan te lokken en door deze dieren regelmatig kruisbevrucht worden; — en de **proletariërs,** die reeds bloeien als het noodige kapitaal nog niet is bijeengebracht, die derhalve honig en andere lokmiddelen grootendeels of volkomen moeten ontberen, en bijgevolg van de voordeelen der kruisbevruchting verstoken blijven.

Uit dit oogpunt kunnen wij een veel grooter aantal feiten verklaren dan door WARMING's hypothese.

Al onze boomen en heesters zijn kapitalisten bij uitnemendheid : deze planten bloeien gewoonlijk voor de eerste maal als zij verscheidene jaren oud zijn, nadat zij den noodigen tijd hebben gehad om een aanzienlijke hoeveelheid reservestoffen in hare voorraadkamers op te hoopen. De bloemen van al onze boomen en heesters (de windbloemige soorten daargelaten) lokken veel insecten aan, en kruisbevruchting is de regel. — Verreweg de meeste overblijvende planten behooren eveneens tot de groep der kapitalisten, maar hier is de voorraad reservestoffen in vele gevallen minder aanzienlijk dan bij de boomen en de heesters : *het zijn minder rijke kapitalisten.* De bloemen der meeste overblijvende planten lokken talrijke insecten aan : deze planten zijn nog rijk genoeg om aan hare bloemen een *voldoende* hoeveelheid honig, riekende stoffen, enz. te schenken ; kruisbevruchting door insecten is de regel. — Onder de kruidachtige planten die slechts eenmaal bloeien (monocarpische soorten) worden nog veel kapitalisten aangetroffen. De meeste tweejarige soorten zijn kapitalist : gedurende het eerste jaar van haar bestaan vormen zij een kapitaal. Zij bloeien gedurende het tweede jaar en het kapitaal wordt alsdan verbruikt om vruchten en zaden te vormen ; daarna sterft de plant af. Het kapitaal is echter groot genoeg om *gedeeltelijk* besteed te worden aan weelde-uitgaven (honig, honigbehouders, enz.) die moeten dienen om insecten aan te

lokken, zonder de voeding der vruchten en der zaden te benadeelen. Dit is o. a. het geval met *Daucus*, *Pastinaca*, een aantal Distels en veel andere tweejarige soorten ; deze planten worden door insecten veel bezocht : kruisbevruchting is bij haar de regel. — Onder de eenjarige en vooral onder de ephemere planten (1) zijn de meeste soorten proletariërs: bij deze planten is de levensduur tot een minimum verkort ; *zij bloeien als het ware te vroeg*, *alvorens zij een voldoende kapitaal hebben gevormd*. Al de reservestoffen waarover zij beschikken, moeten voor de zaden voorbehouden worden. De plant is te arm om de voordeelen der kruisbevruchting te koopen. De hoeveelheid honig, riekende stoffen en stuifmeel die zij kan opofferen om insecten aan te lokken is over 't algemeen te gering om wezenlijke diensten te bewijzen ; de bloemen zijn klein, dof gekleurd en worden door insecten nooit of schier nooit bezocht : zelfbevruchting is de regel. *Alchemilla arvensis*, *Scleranthus annuus*, *Illecebrum verticillatum*, *Peplis Portula*, *Radiola linoides* zijn typische proletariërs. — Het verschil tusschen proletariërs en kapitalisten met betrekking tot de bestuivingswijze wordt zeer in 't oog springend als men een zeker aantal kapitalistische soorten met verwante proletarische soorten vergelijkt. In onderstaande overzicht geven wij een aantal voorbeelden :

Kapitalisten	Proletariërs
(Veel insectenbezoek ; bloemen met aanzienlijke lokmiddelen uitgerust ; kruisbevruchting de regel)	(Weinig of geen insectenbezoek ; bloemen klein, volkomen of bijna volkomen van lokmiddelen verstoken ; zelfbevruchting de regel).
Convolvulus-soorten ♃	Cuscuta-soorten ⊙ (2)

(1) Planten, die zich ieder jaar in twee of meer successieve generatiën voordoen.

(2) *Cuscuta europaea* is een overblijvende kapitalist die zich vegetatief vermeerdert; hare bloemen zijn geurig en veel grooter dan bij de inheemsche *Cuscuta*-soorten, die eenjarig en proletarisch zijn.

Kapitalisten	Proletariërs
Myosotis palustris ♃	Myosotis intermedia ⊙
	» arenaria ⊙
	» hispida ⊙
	» versicolor ⊙
Linaria vulgaris ♃	Linaria minor ⊙
	» elatine ⊙
Stachys sylvatica ♃	Stachys arvensis ⊙
» palustris ♃	
Valeriana ♃	Valerianella ⊙
Veronica Chamaedrys ♃	Veronica hederaefolia ⊙
» Beccabunga ♃	» arvensis ⊙
Polygonum amphibium ♃	Polygonum aviculare ⊙
» Bistorta ♃	» Convolvulus ⊙
	» Hydropiper ⊙
Corydalis ♃	Fumaria officinalis ⊙
Geranium Robertianum. ♃	Geranium molle ⊙
	» pusillum ⊙
	» dissectum ⊙
Cardamine pratensis. ♃	Cardamine sylvatica ⊙
» amara ♃	» hirsuta ⊙
Lythrum Salicaria ♃	Peplis Portula ⊙
Vicia Cracca ♃	Vicia hirsuta ⊙
» sepium ♃	» tetrasperma ⊙

De klasse der kapitalisten bestaat uit *polycarpische* planten (1), nl. boomen, heesters en kruidachtige polycarpische soorten, en uit een zeker aantal *monocarpische* soorten, nl. de meeste tweejarige en enkele eenjarige soorten. — Onder de proletariërs treffen wij verreweg de meeste eenjarige en ephemere monocarpische soorten aan.

Zeer veel polycarpische kapitalisten hebben vegetatieve vermeerderingsmiddelen, terwijl de monocarpische soorten (kapitalisten zoowel als proletariërs) zich niet vegetatief vermeerderen.

Tusschen kapitalisten en proletariërs komen overgangsvormen voor : *Geranium columbinum*, *Myosotis caespitosa*, *Vicia sativa*, enz. staan in de groep der kapitalisten op de laagste sport; zij kunnen bijna als proletariërs beschouwd worden.

Tusschen exemplaren van een enkel soort kunnen soms aanzien-

(1) Planten die verscheidene malen zaad dragen.

lijke verschillen waargenomen worden: *Ranunculus philonotis* b.v. kan op vruchtbaar akkerland talrijke, vrij groote bloemen voortbrengen en de laagste sport van het kapitalisme bereiken. Onder minder gunstige voorwaarden, b. v. op onvruchtbaren grond, wordt dezelfde soort slechts enkele centimeters hoog, en draagt zij één of twee zeer kleine proletarische bloempjes. Verschillen van gelijken aard doen zich voor bij *Centaurea cyanus*, *Matricaria Chamomilla*, *Papaver*-soorten, enz. Bij sommige der genoemde soorten bestaan wellicht proletarische variëteiten of rassen. *Aethusa Cynapium* komt in ons gebied in half-kapitalistische exemplaren voor; in Duitschland schijnt een proletarische vorm te bestaan (zie hooger, Bot. Jaarb., VI, blz. 379).

Voor enkele soorten schijnt onze theorie niet geldig te zijn. Het geslacht *Epilobium* bestaat in ons gebied uitsluitend uit kapitalisten : *E. angustifolium* is een rijke kapitalist, met groote bloemen die veel bezocht en schier altijd kruisbevrucht worden. *Epilobium tetragonum*, *roseum*, enz. zijn minder rijk aan kapitaal en hunne bloemen zijn dan ook kleiner, maar deze bloemen kunnen nochtans onmogelijk als proletarische bloemen gelden, en toch worden zij door insecten schier nooit bezocht. Zelfbestuiving is de regel en grijpt vóór het ontluiken der bloem plaats. Dit verschijnsel kunnen wij niet verklaren. — Bij *Epilobium hirsutum* schijnen verschillende variëteiten of rassen te bestaan.

Een merkwaardig geval wordt bij de soorten van het geslacht *Euphorbia* waargenomen : hier hebben wij : 1° polycarpische kapitalisten die zich naar den regel gedragen, veel insectenbezoek ontvangen en wegens de volkomen proterogynie der *schijnbloemen* zelfonvruchtbaar zijn (*E. dulcis*, *amygdaloïdes*, enz.); — 2° monocarpische proletariërs, die *schier nooit* door insecten bezocht worden : b. v. *E. Peplus*, *exigua*, *helioscopia*. De schijnbloemen dezer proletariërs zijn echter volkomen proterogynisch; *zij kunnen zich zelf niet bevruchten*. Nochtans zijn deze planten steeds vruchtbaar. Misschien grijpt hier apogamie plaats. — (Het is misschien niet onbelangrijk te doen opmerken dat sommige *Euphorbia*-soorten zich met betrekking tot de kieming zonderling gedragen : de kieming van *E. exigua* grijpt eerst *negen* jaar na de uitzaaiing plaats; de zaden van *E. Cyparissias* kiemen eerst vier à zeven jaar na de uitzaaiing (1).

(1) WIESNER, Biologie der Pflanzen (Wien, *Hölder*. 1889), blz. 43.

Bij de **windbloemige** planten is het transportmiddel van het stuifmeel de voortgedreven lucht : wij mogen aannemen dat kruisbevruchting dus overal en altijd zal mogelijk zijn, want het transportmiddel ontbreekt nooit. Daarenboven worden *betrekkelijk* weinig opofferingen vereischt om het overbrengen van het stuifmeel te verzekeren. — Bij de insectenbloemige planten is kruisbevruchting slechts mogelijk door de tusschenkomst van gekorvene dieren, die bij ongunstig weder in hunne schuilplaatsen verborgen blijven, en die daarenboven op sommige plaatsen (b. v. in moerassen) weinig talrijk zijn : hier kan dus niet altijd op het transportmiddel van het stuifmeel gerekend worden. Daarenboven is de prijs dien de plant voor het overbrengen van het stuifmeel moet betalen aanzienlijker dan bij de windbloemige soorten. Bij de windbloemen wordt de prijs betaald in den vorm van *stuifmeel*, dat in groote hoeveelheid verloren gaat, en van *groote stempels* die het stuifmeel moeten opvangen; bij de insectenbloemen zijn de stempels doorgaans kleiner en het verlies aan stuifmeel is gewoonlijk geringer, maar de bloem moet *honig*, *riekende stoffen* en (misschien) *groote bloembekleedsels* vormen.

Naar aanleiding van deze beschouwingen mogen wij het waarschijnlijk achten, dat wij onder de windbloemigen veel talrijker gevallen van kruisbevruchting zullen aantreffen dan onder de insectenbloemigen; — deze vooronderstelling wordt in 't algemeen door de waarneming der feiten gestaafd.

In ons gebied wordt de klasse der windbloemigen vertegenwoordigd door 215 soorten, die tot 25 verschillende familiën behooren. Bij negentien dezer familiën is zelfbevruchting door volkomen dichogamie, ofwel door de eenslachtigheid der bloemen in de meeste gevallen onmogelijk, nl. bij de Potamogetonaceeën, Juncaginaceeën, Typhaceeën, Sparganiaceeën, Cyperaceeën, Araceeën (*Acorus*), Plantaginaceeën, Oleaceeën (*Fraxinus*), Betulaceeën, Corylaceeën, Cupuliferen,

Myricaceeën, Salicaceeën (*Populus*), Urticaceeën, Cannabinaceeën, Euphorbiaceeën (*Mercurialis*), Haloragidaceeën, Hippuridaceeën en Rosaceeën (*Poterium*). — Bij *Artemisia* (Compositen) is zelfbestuiving mogelijk, maar kruisbestuiving is de regel. — Onder de Gramineeën, Juncaceeën, Chenopodiaceeën, Amarantaceeën en Polygonaceeën is kruisbestuiving eveneens de gewone regel en bij vele soorten zelfs de eenige mogelijke bevruchtingswijze, maar in deze familiën treffen wij nochtans een zeker aantal soorten aan, bij dewelke aanpassingen tot zelfbestuiving schijnen te bestaan. Voorbeelden : de bloemen van sommige Gramineeën blijven alle of ten deele gesloten (*Leersia*, *Hordeum*) of gaan slechts bij gunstig weder open (*Bromus secalinus*); bij een aantal *Juncus*-soorten (o. a. *J. bufonius*) blijven de bloemen alle of ten deele (althans onder ongunstige omstandigheden) gesloten. Bij sommige Polygonaceeën (*Rumex*-soorten) eindelijk schijnt zelfbevruchting de regel te zijn.

Onder de windbloemige planten worden dus zeer weinig soorten aangetroffen, die de voordeelen der kruisbevruchting hebben laten varen. — Onder de insectenbloemigen is kruisbevruchting daarentegen bij *talrijke* soorten onmogelijk of bijna onmogelijk geworden (niet bij gebrek aan insecten, maar bij gebrek aan lokmiddelen) zooals hooger werd medegedeeld.

Het is opmerkenswaardig dat verreweg de meeste windbloemige planten van ons gebied polycarpische kapitalisten zijn, en dat zeer vele zich vegetatief kunnen vermeerderen ; proletariërs (eenjarige of ephemere monocarpische soorten) zijn onder de windbloemigen weinig talrijk, en worden bijna uitsluitend gevonden in die familiën, waarin ook voorbeelden van zelfbevruchting voorkomen (Gramineeën, Juncaceeën, Chenopodiaceeën (1).

(1) Uitzonderingen : *Mercurialis annua* is monocarpisch en zelfonvruchtbaar (evenals de proletarische *Euphorbia's*) ; deze plant kan echter

Wij willen thans onderzoeken *op welke wijze het planten-proletariaat is ontstaan.*

Verreweg de meeste proletariërs onzer flora zijn planten die als onkruid op akkerland groeien. Telkens proletariërs en kapitalisten tegenover elkander staan in den strijd voor het bestaan worden de proletariërs op den duur versmacht en uitgeroeid. In onze beschrijving van het Kempisch gedeelte van Vlaanderen (zie hooger) hebben wij de aandacht gevestigd op een aantal verschijnselen, die bewijzen dat het voortbestaan van de meeste proletariërs in ons gebied op den duur niet denkbaar is zonder de tusschenkomst van den mensch.

Op het akkerland, waar de meeste kapitalisten door de spade en den ploeg ten onderen worden gebracht, kunnen alleen planten leven, waarvan de levensduur *zeer kort* is. Aan deze planten wordt niet den noodigen tijd gelaten om een voldoende kapitaal reservestoffen bijeen te verzamelen ; zij worden derhalve genoodzaakt hare uitgaven tot het volstrekt noodige te beperken : het zijn proletariërs. Wij mogen het waarschijnlijk achten dat, in ons gebied, *bijna al de proletariërs nakomelingen zijn van kapitalisten, die hun levensduur genoeg hebben kunnen verkorten om op akkerland te leven.*

Wij mogen van een anderen kant aannemen dat iedere omstandigheid, die een *voldoende* verkorting van den levensduur der planten veroorzaakt, proletariërs kan doen ontstaan. In ons gebied is de **mensch,** die het akkerland (en ook de oevers van slooten enz.) met vrij korte tusschenpoozen omwerkt, de *voornaamste* factor die tot het onstaan van een

---

in half-kapitalistische exemplaren voorkomen. — Verscheidene *Rumex*-soorten zijn polycarpisch en kapitalist, en nochtans schijnen zij de voordeelen der kruisbevruchting te hebben laten varen : dit kunnen wij niet verklaren. Hier zijn (evenals bij *Leersia* enz.) andere factoren in het spel.

plantenproletariaat aanleiding heeft gegeven, want buiten de cultuurgronden worden in ons gebied schier nergens proletariërs aangetroffen.

De volgende waarneming levert eens te meer het bewijs dat het voortbestaan der proletariërs van de tusschenkomst van den mensch afhangt: te Meirelbeke bij Gent werd, voor een vijftiental jaren, een perceel sparrenbosch uitgerooid; daarna werd het terrein — ongeveer één hectare — beploegd en met koren bezaaid, en een aantal gewone akkerproletariërs kwamen tusschen het koren voor den dag. Na een paar jaren werd de cultuur verlaten, en sinsdien werd het terrein aan zich zelf overgelaten. Aan de zuidzijde van het perceel loopt een heideachtige boschweg, waar de plantengroei grootendeels uit *Calluna vulgaris* bestaat. Deze plant nu heeft zich sedert een tiental jaren, meer en meer over het beschikbare terrein verspreid; van jaar tot jaar rukt zij verder voort; ongeveer de helft van het terrein, dat eenmaal met cultuurplanten en proletariërs bedekt was, heeft thans hetzelfde uitzicht als de *oorspronkelijke* heiden, die men in de provinciën Antwerpen en Limburg aantreft: *Calluna vulgaris*, een kapitalist, heeft al de proletariërs weggeveegd. In het gedeelte van het terrein, dat het verst van den heideachtigen weg verwijderd is, en waar *Calluna* nog niet overheerschend is, zijn de proletariërs eveneens sedert verscheidene jaren verdwenen; zij werden uitgeroeid door kapitalisten (*Teucrium Scorodónia*, *Hieracium*, *Hypericum*-soorten, enz.) die vermoedelijk op hunne beurt door *Calluna* zullen overrompeld worden. — De verspreiding van *Calluna* geschiedt voornamelijk in Noordoostelijke richting, dus in de richting van den Zuidwestenwind, die in ons gebied gedurende het grootste gedeelte van het jaar heerscht.

Moest de mensch verdwijnen, dan zouden *de meeste* proletariërs na weinige jaren eveneens verdwijnen: er is ons geen enkel plekje bekend, waar zij niet door kapitalisten zouden versmacht worden (zie hooger, de beschrijving van ons gebied). — Zeer waarschijnlijk is de tusschenkomst van den mensch, nl. de onbewuste teeltkeus, die hij heeft gepleegd, niet de eenige oorzaak van de verkorting van den levensduur; andere factoren hebben daarbij een rol kunnen spelen en

proletariërs doen ontstaan. De invloed dezer onbekende factoren is echter ongetwijfeld zeer beperkt geweest, want proletariërs, die kunnen voortbestaan op gronden, welke niet van tijd tot tijd omgewerkt worden, zijn in ons gebied zeer weinig talrijk. (*Drosera*; *Cicendia filiformis*, misschien enkele *Filago*-soorten, *Radiola linoides*; enz.)

Onze hypothese omtrent het ontstaan der proletariërs geeft een bevredigende verklaring van een aantal bijzonderheden, die wij in de constructie van de bloemen dier planten constateeren. De meeste proletariërs scheiden honig af, maar de honigafscheiding is zoo gering, dat zij daardoor nutteloos wordt; vele proletariërs hebben een gekleurde bloemkroon, maar deze bloemkroon is zoo klein, dat zij als lokmiddel geen diensten bewijst; de bloemen der meeste proletariërs verspreiden een reuk; deze reuk is echter zoo zwak, dat men talrijke bloempjes moet bijeenbrengen om hem waar te nemen; enz. Al deze inrichtingen zijn nutteloos; wij moeten ze beschouwen als overblijfsels van inrichtingen die bij de rijke voorouders der proletariërs veel volmaakter waren en bijgevolg insecten konden aanlokken.

In ons gebied, waar de landbouw *sedert eeuwen* een hoogen trap van volmaaktheid heeft bereikt, waar de akkers schier nooit braak liggen en met veel zorg worden gewied, zijn de voorwaarden tot het ontstaan van proletariërs zeer gunstig. In sommige landen, waar de cultuurgronden met minder zorg worden omgewerkt en gewied, heeft het akkeronkruid wellicht in geringere mate den proletarischen vorm aangenomen. Het ware hoogst belangwekkend het onkruid, dat op de akkers van minder beschaafde volkeren (Arabieren, Kabylen; — Negers, enz.) voorkomt, met ons onkruid *uit een biologisch oogpunt* te vergelijken.

Uit de waargenomen feiten en uit de bovenstaande beschouwingen blijkt, dat het voortbestaan van de meeste

proletariërs slechts mogelijk is op gronden, waar steeds herhaalde omwentelingen en verwoestingen het leven der kapitalisten onmogelijk maken. Dergelijke levensvoorwaarden zijn echter voor de proletariërs zelven zeer noodlottig. Bij ieder omwerking van den grond en bij ieder wieding grijpt een slachting plaats : telkens worden duizende en nogmaals duizende proletariërs ten onderen gebracht.

De meeste akkerproletariërs zijn echter buitengewoon vruchtbaar, en kunnen derhalve, ondanks de steeds herhaalde slachtingen, behouden blijven. — Uit dit oogpunt kunnen wij wellicht verklaren waarom zoo weinig windbloemige soorten onder de proletariërs aangetroffen worden. Wij zullen verder (§ V) aantoonen dat de meeste windbloemigen *eenzadige* vruchten hebben, terwijl de vruchten van veel insectenbloemige planten veelzadig zijn. Dientengevolge is de vruchtbaarheid der windbloemigen over 't algemeen geringer dan die der insectenbloemige soorten. Misschien werden veel windbloemige soorten door haar geringere vruchtbaarheid verhinderd zich te adapteeren tot de voorwaarden, die op het akkerland heerschen, en konden zij derhalve den proletarischen vorm niet aannemen.

Wij moeten nochtans doen opmerken dat sommige akkerproletariërs zeer vruchtbaar zijn ofschoon zij *eenzadige* vruchten hebben; b. v. *Polygonum Persicaria* en *lapathifolium*, *Chenopodium album*, *Alchemilla arvensis*, *enz.* Bij deze soorten zijn *de bloemen zeer talrijk*, en *daardoor* wordt de vruchtbaarheid vermeerderd. — Hier dient nog bijgevoegd te worden dat de meeste windbloemigen in of aan het water of althans op vochtige gronden groeien (zie hooger, blz. 420), terwijl de cultuurgronden, althans in ons gebied, over 't algemeen droge terreinen zijn. Deze omstandigheid heeft waarschijnlijk eveneens bijgedragen om talrijke windbloemige planten uit de akkers te verbannen en om ze van den invloed van den mensch te vrijwaren.

Op de akkers worden enkele kapitalisten aangetroffen, die met buitengewoon sterke vegetatieve vermeerderingsmiddelen uitgerust zijn, en die derhalve onder dezelfde voorwaarden als de proletariërs kunnen voortbestaan. Dit is onder anderen het geval met *Triticum repens*, *Muscari botryoides*, *Mentha arvensis*, *Tussilago Farfara*, enz.

IV.

Over de uitstrooiing van het stuifmeel bij de windbloemige planten.

Verreweg de meeste bloemenbiologen hebben zich schier uitsluitend op de studie der insectenbloemen toegelegd : een aantal wonderbare, buitengewoon ingewikkelde mechanismen, die het overbrengen van het stuifmeel door insecten bevorderen, zijn reeds beschreven geworden. De windbloemen hebben daarentegen veel minder de aandacht op zich getrokken. Men weet, in 't algemeen, dat de windbloemen droog, poederig stuifmeel hebben, dat de organen die het stuifmeel voortbrengen schier altijd zeer beweeglijk zijn en door een zwakken luchtstroom tot schommelen kunnen gebracht worden, en dat de stempels meestal grooter zijn dan bij de insectenbloemen. Men weet ook dat de windbloemen geen honig voortbrengen, geen reuk verspreiden, en dat zij doorgaans van groote bloembekleedselen verstoken zijn. De meeste bloemenbiologen schijnen verder de meening toegedaan, dat de uitstrooiing van het stuifmeel bij deze planten als het ware blindelings en zonder eenigen vasten regel geschiedt.

Als men echter een zeker aantal windbloemen aandachtig onderzoekt en vergelijkt, ondervindt men dat de uitstrooiing van haar stuifmeel beheerscht wordt door bepaalde w e t t e n, die in hoofdzaak dezelfde zijn als die, welke de *verspreiding*

der zaden door den wind beheerschen, zooals wij verder zullen zien.

Deze wetten kunnen geformuleerd worden als volgt : 1° het stuifmeel wordt in vrijheid gesteld op zulke wijze dat het niet rechtstreeks op den grond kan vallen ; bij windstil weder blijft het onbepaald in de stuifmeelbehouders liggen ; — 2° de stuifmeelvoorraad van iedere bloem wordt niet op een keer, maar geleidelijk, bij kleine gedeelten, door de lucht medegevoerd. (1)

Laten wij deze stellingen door enkele voorbeelden toelichten :

Bij den Gagel (*Myrica Gale* ; zie hooger, Bot. Jaarb., VI, blz. 128) staan de mannelijke bloemen in katjes. Ieder katje bestaat uit een spil, waarop een zeker aantal *gewelfde* schubben ingeplant zijn ; in den oksel van iedere schub staat een mannelijke bloem, die uit een viertal meeldraden zonder bloemdek bestaat. *Vóór* den bloei (Februari-Maart) zijn de schubben aangedrukt; zij bedekken elkander dakpansgewijze, en verbergen volkomen de bloemen die in hare oksels staan ; het geheele katje heeft het uitzicht van een langronden, bruinachtigen knop. Als de bloei begint laten de schubben een weinig van elkander los, en aldus ontstaan een aantal smalle spleten tusschen hare randen. Tevens gaan de helmknoppen open : zij ontlasten hun inhoud, en het droge stuifmeel van iedere bloem verzamelt zich in de holle basis der corresponddeerende schub. In dezen toestand schijnt het katje, bij een oppervlakkig onderzoek, nog niet volkomen ontloken te zijn; de bloemen zijn immers nog geheel tusschen de schubben weggedoken. Maar uit een biologisch oogpunt zijn de bloemen

---

(1) De hier geformuleerde wetten werden, met betrekking tot de verspreiding der zaden, door Hildebrandt ontdekt.

Zie daarover Hildebrandt, die Verbreitungsmittel der Pflanzen, blz. 99 en volgende. — (Leipzig, W. *Engelmann*, 1873).

reeds uitgebloeid : de meeldraden zijn reeds geledigd en gedeeltelijk verdroogd, en hebben hun stuifmeel aan de schubben toevertrouwd. Telkens het katje nu heen en weer wordt geschud, wordt een klein stuifmeelwolkje, dat door de spleten tusschen de schubben ontsnapt, in vrijheid gesteld. Het geheele katje gedraagt zich als een peperhuisje, waarvan de inhoud door herhaaldelijk schudden uitgestrooid wordt. Als de katjes bloeien heeft de plant nog geen bladen en hare dunne takjes vangen weinig wind ; de spil der peperhuisjes is vrij kort en stijf; dientengevolge is er een vrij sterke luchtstroom noodig om een aanzienlijke hoeveelheid stuifmeel in vrijheid te stellen. Bij iederen windstoot zal slechts een klein gedeelte van het stuifmeel medegevoerd worden, en de uitstrooiing van het stuifmeel zal langen tijd duren. De toppen der schubben verwijderen zich echter meer en meer van de spil, en tevens worden de spleten breeder : het stuifmeel dat tusschen de schubben ligt, wordt nu meer en meer aan de werking van den wind blootgesteld, en een zwakkere luchtstroom wordt nu voldoende om het peperhuisje te ledigen. Eindelijk zijn de schubben horizontaal afstaande of zelfs iets naar onderen gericht en de spil van het katje wordt slapper; in dezen toestand is het katje, onder gewone omstandigheden, reeds volkomen geledigd ; indien er nochtans stuifmeel in de holle schubben is blijven liggen zal het nu, door de *geringste bewegingen* der lucht, weggeblazen worden. — De voordeelen van de zoo even beschreven uitstrooiingswijze liggen voor de hand : daar het verschijnsel vrij langen tijd duurt, zal de wind nu eens sterk, dan weder zwak zijn, nu eens in deze, dan weder in gene richting blazen, het stuifmeel zal aldus in verschillende richtingen en op verschillende afstanden terecht komen, de stuifmeelvoorraad van het katje (en van de geheele plant) zal *zoo gelijkmatig mogelijk* over een vrij groot terrein uitgezaaid worden. Al de stempels, die zich

binnen de grenzen van het uitzaaiingsterrein bevinden, zullen aldus zoo volkomen mogelijk in de gelegenheid gesteld worden om stuifmeelkorrels te ontvangen.

Als de katjes van den Gagel aan de werking van den wind onttrokken worden, — als men ze b. v. in een gesloten kamer brengt — behouden zij hun stuifmeel weken en zelfs maanden lang (dit hebben wij proefondervindelijk geconstateerd), en de hoeveelheid stuifmeel, die rechtstreeks uit de katjes *op den grond* kan vallen, is onbeduidend. Zelfs bij het einde van den bloei, als de schubben zich volkomen uitgespreid hebben, vormt ieder schub een napje, waarin het stuifmeel, bij *volkomen* windstilte, onbepaald blijft liggen. Het spreekt van zelf dat inrichtingen, waardoor het *uitvallen* van het stuifmeel verhinderd wordt, zeer voordeelig zijn, want stuifmeel dat eenmaal op den grond ligt mag als verloren beschouwd worden.

Bij den Gagel zijn het de schubben der katjes die als stuifmeelbehouders fungeeren ; dit is eveneens met een aantal andere windbloemige Amentaceeën het geval (1), maar niet bij alle soorten op dezelfde wijze, en niet overal op een zoo volmaakte wijze als bij den Gagel. Zie o. a. onze beschrijvingen van *Betula* (Nr 396), *Alnus* (397), *Corylus* (398), *Carpinus* (399), enz. — Bij *Triglochin* (Nr 31 ; zie Bot. Jaarb., V.) wordt het stuifmeel, dat uit de helmknoppen valt, in de holle dekbladen der bloemen ontlast; bij *Potamogeton* (Nr 6 en volgende; zie Bot. Jaarb., V.) zijn het de lepelvormige aanhangselen der helmbindsels (schijn-bloemdek) die de rol van stuifmeelbehouders vervullen, — enz.

Bij vele windbloemige planten doen de helmknoppen zelf als stuifmeelbehouders dienst : ieder stuifmeelzakje gaat open met een spleet, die zich eerst slechts over een klein gedeelte

---

(1) Kerner von Marilaun (Pflanzenleben, II) heeft hierop de aandacht gevestigd.

van de totale lengte van den helmknop uitstrekt. Deze opening is nauw en kort, en laat schier geen stuifmeel ontsnappen zoolang de helmknop niet bewogen wordt. Zoodra het orgaan tot schommelen gebracht wordt ontsnapt een snuifje stuifmeel, dat door den wind medegevoerd wordt. Hetzelfde spel moet verscheidene achtereenvolgende malen herhaald worden om den helmknop geheel te ledigen. Een dergelijke inrichting wordt onder anderen aangetroffen bij *Secale cereale* (zie Addenda, blz. 365), *Arrhenaterum elatius* (N^r^ 116; zie Bot. Jaarb., V, blz. 299) en waarschijnlijk bij de meeste Gramineeën; ook bij *Humulus Lupulus* (zie Addenda, N^r^ 407) wordt hetzelfde waargenomen. — (Na eenigen tijd worden de spleten langer en breeder, maar alsdan zijn de helmknoppen, onder gewone omstandigheden, volkomen geledigd. Plantenkundigen, die de hooger beschreven verschijnselen wenschen waar te nemen, moeten dus de bloemen onderzoeken terwijl zij ontluiken, of korten tijd nadat zij ontloken zijn, en niet bij het einde van den bloei). — Bij al de genoemde planten kan het stuifmeel slechts moeilijk rechtstreeks op den grond vallen; het wordt niet op een keer maar bij kleine gedeelten uitgezaaid; het mechanisme werkt hier echter niet zoo volkomen als bij *Myrica Gale*, *Potamogeton*, *Triglochin*, enz.

Kerner von Marilaun heeft reeds de aandacht der biologen op dergelijke verschijnselen gevestigd, en het valt niet te betwijfelen dat een grondige studie van andere windbloemen nog veel interessante feiten van gelijken aard zal aan den dag brengen.

De droge veelzadige vruchten gaan gewoonlijk op zulke wijze open, dat hare zaden niet rechtstreeks op den grond kunnen vallen, en dat zij niet alle te gelijkertijd, maar successievelijk uitgezaaid worden. Een der fraaiste voorbeelden wordt door de vrucht van *Papaver* opgeleverd. Deze vrucht

heeft de gedaante van een rondachtige of peervormige doos, met *talrijke* zaden, die aan wandstandige lijsten vastgehecht zijn. Als de zaden rijp zijn komen zij van de dragers los ; zij verzamelen zich op den bodem der doos, terwijl er in het bovenste gedeelte van den wand een aantal nauwe openingen (poriën) ontstaan. De zaden kunnen van zelf niet ontsnappen; als de rijpe vrucht, die door den verdroogden stengel gedragen wordt, door den wind heen en weer geschud wordt, ontsnapt er nu en dan een zaadje door een der poriën. Het duurt soms maanden alvorens de vrucht (peperhuisje) geheel geledigd is, en de zaden worden in verschillende richtingen en op verschillende afstanden van de moederplant uitgezaaid, naar gelang van de richting en van de sterkte van den wind. Wij hebben het resultaat van die uitstrooiingswijze op de volgende wijze nagegaan : in onzen tuin te Melle stond een *Papaver*-plant (*P. somniferum*) met een drietal vruchten. De grond werd rondom de plant gewied, en de verdroogde stengels met de vruchten bleven den geheelen winter staan zonder aangeraakt te worden. In de lente van het volgend jaar zag men honderde *Papaver*-plantjes opslaan. Deze plantjes nu waren vrij gelijkmatig verspreid over een oppervlak waarvan de middellijn 2 à 3 m. bedroeg, met de verdroogde moederplant in het centrum, — bijna zoo gelijkmatig als waren zij door de hand van een zaaier uitgestrooid. Waren de zaden daarentegen, onder den invloed der zwaartekracht, eenvoudig uit de vruchten gevallen, dan waren zij alle dicht bijeen blijven liggen, en later zouden honderde plantjes elkander verdrongen hebben en grootendeels ten gronde gegaan zijn ; waren al de zaden te gelijker tijd, door een enkelen windstoot in vrijheid gesteld, dan zouden zij alle in dezelfde richting op den grond geworpen zijn, en dit ware eveneens nadeelig geweest, ofschoon misschien in geringere mate dan in de eerste onderstelling. De verspreiding der zaden wordt hier

beheerscht door dezelfde wetten als wij hooger voor de uitstrooiing van het stuifmeel hebben leeren kennen : in de beide gevallen wordt een blinde kracht, n. l. de wind, tot het volbrengen van een regelmatigen arbeid aangewend.

De meeste droge, veelzadige vruchten vertoonen inrichtingen, waardoor de hooger vermelde resultaten verkregen worden. Deze inrichtingen vertoonen veel verscheidenheid, en zijn niet alle even volmaakt. De zoo even beschreven *Papaver*-vrucht is een van de volmaaktste zaaimachines die in het plantenrijk bekend zijn, en kan, in dit opzicht, nevens de mannelijke katjes van *Myrica Gale* geplaatst worden. Een tweede voorbeeld mag hier nog bijgevoegd worden (1) : de rijpe vruchten van *Delphinium*, *Aconitum* en andere Ranunculaceeën hebben de gedaante van rechtopstaande kokers, die in hun bovenste gedeelte met een spleet opengaan. In het begin is de spleet tot een derde of een vierde van de totale lengte der vrucht beperkt ; de rijpe zaden liggen op den bodem der vrucht en kunnen slechts ontsnappen als deze heen en weer geschud wordt. De opening is hier echter wijder dan bij Papaver, en in sommige gevallen breidt de spleet zich *later* naar onderen uit, en gaat de koker over zijn geheele lengte open, op dezelfde wijze als de helmknoppen van *Secale*, enz.

Hier dient nog bijgevoegd te worden dat bij sommige planten, de rijpe vruchten plotseling openspringen, en hare zaden wegslingeren : dit is onder anderen het geval met *Impatiens*, vele Papilionaceeën, enz. Wij kennen eveneens enkele planten, waarvan de bloemen losspringen en het *stuifmeel wegslingeren*, b. v. *Urtica* (zie hooger, N[r] 405-406).

Uit de bovenstaande voorbeelden blijkt welk merkwaardig

(1) In HILDEBRANDT's klassieke verhandeling over de verspreiding der planten worden veel andere voorbeelden vermeld.

parallelisme bestaat tusschen twee levensverrichtingen, die nochtans geheel onafhankelijk zijn van elkander. Men blijft in bewondering stilstaan als men nagaat hoeveel verscheidenheid er heerscht in de middelen die de Natuur gebruikt om in twee zoo verschillende gevallen een doel van gelijken aard te bereiken, en hoeveel eenheid er tevens heerscht in het algemeene plan.

V.

Over de betrekkingen tusschen den bouw der vruchten en de transportmiddelen van het stuifmeel.

Bij de windbloemigen, en ook bij de planten waarvan de bestuiving door het water geschiedt, worden de stuifmeelkorrels *uitgestrooid* en ieder afzonderlijk op den stempel gebracht : dientengevolge gaat een groot gedeelte van het stuifmeel verloren, en ieder stempel kan slechts op een klein getal mannelijke kiemcellen rekenen. Bij de insectenbloemige planten wordt het stuifmeel daarentegen toevertrouwd aan bloemenbezoekende dieren, die meer of minder regelmatig van de eene bloem naar de andere vliegen : het transportmiddel van het stuifmeel is hier dus veel zekerder. Niet alleen is het verlies geringer, maar ieder stempel ontvangt *een grooter aantal stuifmeelkorrels* dan bij de windbloemige planten, daar het lichaam der insecten schier altijd met *talrijke* stuifmeelkorrels bepoederd is. Naar aanleiding daarvan mogen wij het *a priori* waarschijnlijk achten dat de stampers der windbloemen, over 't algemeen, minder zaadknoppen zullen voortbrengen dan de stampers des insectenbloemen. Ieder zaadknop heeft immers ten minste één stuifmeelkorrel tot zijne bevruchting noodig : wij mogen dus vooronderstellen dat er een zeker proportionaliteit bestaat

tusschen het getal der stuifmeelkorrels die op den stempel gebracht worden, en het getal der zaadknoppen die in den stamper zitten.

Laten wij onderzoeken in hoeverre onze onderstelling door de feiten bevestigd of tegengesproken wordt :

De EENZAADLOBBIGEN worden in ons gebied vertegenwoordigd door ongeveer 200 soorten, die tot 16 verschillende familiën behooren, te weten :

		In iederen stamper —	In iedere bloem —
Lemnaceeën	Wind- of Waterbloemig ??	1-7 zaden (1)	1 stamper
Potamogetonaceeën	Windbloemig	1 zaad	1-4 stampers
Juncaginaceeën	»	1 »	6 stampers
Typhaceeën	»	1 »	1 stamper
Sparganiaceeën	»	1 »	1 »
Cyperaceeën	»	1 »	1 »
Gramineeën	»	1 »	1 »
Juncaceeën	»		
{ *Luzula*	»	3 zaden	1 »
{ *Juncus*	»	talrijke zaden	1 »
Araceeën			
{ *Acorus*	»	1-3 »	1 »
{ *Arum*	Insectenbloemig	1-enkele »	1 »
{ *Calla*	»	talrijke »	1 »
Hydrocharidaceeën	»	talrijke »	1 »
Alismaceeën	»	1 zaad	talrijke stampers
Butomaceeën	»	talrijke zaden	6 »
Liliaceeën	»	doorgaans talrijke zaden	1 stamper
Amaryllidaceeën	»	talrijke zaden	1 »
Iridaceeën	»	talrijke »	1 »
Orchidaceeën	»	talrijke »	1 »

Uit bovenstaande overzicht blijkt dat, onder de inheemsche Eenzaadlobbigen, de stampers der windbloemige familiën en -geslachten schier alle één zaad of een klein getal zaden voortbrengen, terwijl de stampers der insectenbloemige familiën in verreweg de meeste gevallen veelzadig zijn. De eenige uitzonderingen op dezen regel zijn : onder de windbloemigen de *Juncaceeën*, onder de insectenbloemigen de *Alismaceeën*. Bij de laatstgenoemde familie zijn talrijke *dicht*

(1) Schier altijd één zaad.

aaneengesloten eenzadige stampers tot een geheel vereenigd.

De Tweezaadlobbigen worden in ons gebied vertegenwoordigd door ongeveer 475 soorten, die tot de volgende familiën behooren :

		In iederen stamper	In iedere bloem
Plantaginaceeën	Windbloemig		
Litorella	»	1 zaad	1 stamper
Plantago	» (1)	doorgaans 2-4 zaden	1 »
Oleaceeën			
Fraxinus	»	1 zaad	1 »
Compositen			
Artemisia	»	1 »	1 »
Betulaceeën	»	1 »	1 »
Corylaceeën	»	1 »	1 »
Cupuliferen	»	1 »	1 »
Myricaceeën	»	1 »	1 »
Salicaceeën			
Populus	»	talrijke zaden	1 »
Urticaceeën	»	1 zaad	1 »
Cannabinaceeën	»	1 »	1 »
Ulmaceeën	»	1 »	1 »
Ceratophyllaceeën	Waterbloemig	1 »	1 »
Polygonaceeën			
Rumex	Windbloemig	1 »	1 »
Chenopodiaceeën	» (2)	1 »	1 »
Amarantaceeën	» ?	Schier altijd 1 zaad	1 »
Ranunculaceeën			
Thalictrum p. p.	»	1 zaad	meerdere stampers
Euphorbiaceeën			
Mercurialis	»	2-3 zaden	1 stamper
Callitrichaceeën	» ? (3)	4 »	1 »
Haloragidaceeën	»	1-4 »	1 »
Hippuridaceeën	»	1 zaad	1 »
Rosaceeën			
Poterium	»	1 »	1 »
Convolvulaceeën	Insectenbloemig	2-meerdere zaden	1 »
Boraginaceeën	»	4 zaden	1 »
Solaneeën	»	talrijke zaden	1 »
Scrophulariaceeën	»	talrijke »	1 »
Lentibulariaceeën	»	talrijke »	1 »
Orobancheeën	»	talrijke »	1 »
Verbenaceeën	»	4 zaden	1 »
Labiaten	»	4 »	1 »
Oleaceeën			
Ligustrum	»	2-4 »	1 »
Gentianaceeën.	»	talrijke »	1 »

(1) Enkele soorten zijn insectenbloemig.

(2) Zie Addenda, Nr 429.

(3) Apogamie ? (Zie Nr 563.)

		In iederen stamper	In iedere bloem
		—	—
Apocynaceeën	Insectenbloemig	talrijke zaden	1 stamper
Rubiaceeën	»	2 »	1 »
Caprifoliaceeën	»	1-meerdere zaden	1 »
Valerianaceeën	»	1 zaad	1 »
Dipsaceeën	»	1 »	1 »
Compositen	»	1 »	1 »
Campanulaceeën	»	talrijke zaden	1 »
Lobeliaceeën	»	talrijke »	1 »
Primulaceeën	»	talrijke »	1 »
Ericaceeën	»	talrijke »	1 »
Hypopityaceeën	»	talrijke »	1 »
Salicaceeën		talrijke »	1 »
Salix	»	talrijke »	1 »
Polygonaceeën			
Polygonum	»	1 zaad	1 »
Caryophyllaceeën	»	schier altijd talrijke zaden	1 »
Paronychiaceeën	»	1 zaad	1 »
Portulacaceeën	»	3-talrijke zaden	1 »
Ranunculaceeën	»	1-talrijke »	1-vele stampers
Nymphaeaceeën	»	talrijke »	1 stamper
Papaveraceeën	»	talrijke »	1 »
Fumariaceeën	»	1-talrijke »	1 »
Cruciferen	»	schier altijd talrijke zaden	1 »
Resedaceeën	»	talrijke zaden	1 »
Violaceeën	»	talrijke »	1 »
Droseraceeën	»	talrijke »	1 »
Hypericaceeën	»	talrijke »	» »
Elatinaceeën	?	....	....
Tiliaceeën	Insectenbloemig	1-2 zaden	1 »
Malvaceeën	»	1 zaad	talrijke stampers
Geraniaceeën	»	1 »	5 »
Oxalidaceeën	»	5-meerdere zaden	1 stamper
Linaceeën	»	6-10 »	1 »
Acerineeën	»	2 »	1 »
Polygalaceeën	»	2 »	1 »
Celastraceeën	»	3-meerdere »	1 »
Aquifoliaceeën	»	4 »	1 »
Rhamnaceeën	»	2-4 »	1 »
Euphorbiaceeën			
Euphorbia (1)	»	3 »	1 »
Araliaceeën	»	hoogstens 5 zaden	1 »
Cornaceeën	»	2 »	1 »
Umbelliferen	»	2 »	1 »
Crassulaceeën	»	talrijke »	1 »
Saxifragaceeën	»	talrijke »	1 »
Onagraceeën	»	2-talrijke »	1 »
Lythraceeën	»	talrijke »	1 »
Rosaceeën	»	doorgaans 1 zaad	doorgaans meerdere of vele stampers
Papilionaceeën	»	doorgaans meerdere of talrijke zaden	1 stamper

(1) Bij sommige proletarische soorten, die schier nooit bezocht worden, grijpt wellicht apogamie plaats.

Uit dit overzicht blijkt dat de inheemsche Tweezaadlobbigen die zonder de tusschenkomst van insecten bestoven worden schier alle eenzadige stampers, of stampers met een klein getal zaadknoppen hebben, terwijl *veel insectenbloemige familiën stampers met talrijke zaadknoppen voortbrengen.* — Het geslacht *Populus* (windbloemig met veelzadigen stamper) is de eenige uitzondering.

Wij mogen dus als een algemeenen regel aannemen dat de stampers der windbloemige planten bijna steeds eenzadig (of armzadig) zijn, terwijl veelzadige stampers schier uitsluitend bij insectenbloemige planten voorkomen.

Van de twee uitzonderingen (*Juncus*, *Populus*) is er één die voor een bevredigende verklaring vatbaar is, n. l. *Juncus*. Wij weten immers dat bij de meeste inheemsche *Juncus*-soorten (zie *Addenda*, blz. 366) zelfbestuiving mogelijk is en in veel gevallen plaats grijpt. Bij deze planten wordt de bestuiving dus niet uitsluitend aan den wind toevertrouwd (hetgeen daarentegen met de meeste windbloemigen het geval is) : dientengevolge kan ieder stempel een groot aantal stuifmeelkorrels ontvangen (te meer daar deze korrels, bij de Juncaceeën, 4 aan 4 vereenigd zijn), en kunnen talrijke zaadknoppen (macrosporangiën) bevrucht worden. — Wat *Populus* betreft, de planten van dit geslacht zijn wellicht nakomelingen van insectenbloemige Salicaceeën (b. v. *Salix*) die de veelzadigheid harer voorouders behouden hebben; het spreekt echter van zelf dat een dergelijke verklaring een louter hypothese is.

Het is ook schier uitsluitend bij de insectenbloemige planten dat wij *ingewikkelde vruchtconstructies* aantreffen. De eenzadige en de armzadige vruchten zijn over 't algemeen van een eenvoudig maaksel en gaan schier nooit open; de veelzadige vruchten vertoonen daarentegen, in veel gevallen, een ingewikkelden bouw (doosvruchten, hauwen, peulen, kokervruchten, enz. enz.) ; zij gaan schier altijd open om haar rijpe zaden in vrijheid te stellen, en het opengaan dezer vruchten vereischt gecompliceerde inrichtingen, die bij de eenzadige vruchten ontbreken.

Wij mogen onderstellen — en dit wordt door de meeste bloemenbiologen aangenomen — dat de insectenbloemige planten, *in 't algemeen*, uit windbloemige planten gesproten zijn (1), en dat de algemeene biologische kenmerken der insectenbloemen (reuk, honig, enz.) aanpassingen zijn tot het insectenbezoek.

Van een anderen kant mogen wij onderstellen — dit wordt eveneens algemeen aangenomen — dat de ingewikkelde constructie en de verregaande verscheidenheid der bloembekleedsels, der meeldraden, der stempels enz. die wij bij de insectenbloemige planten aantreffen, eveneens *ten deele* ontstaan zijn door de tusschenkomst der insecten, en een gevolg zijn van de verbazende verscheidenheid, welke deze dieren in hun lichaamsbouw, in hunne gewoonten en in hun bloemenarbeid vertoonen.

Op een gelijke wijze kunnen wij aannemen dat het ontstaan van veelzadige vruchten eerst *mogelijk* is geworden, nadat de insecten in de plaats van den wind, met de bestuiving der bloemen waren belast geworden. Zoolang de wind het eenige transportmiddel was, moest ieder zaadknop zijn eigen stempel hebben. Zoodra de stempels, dank aan de medehulp der insecten, een groot aantal stuifmeelkorrels konden ontvangen, werd het ook mogelijk iederen stempel met de bevruchting van talrijke zaden te belasten. Dientengevolge werd de vrucht, in een aantal plantengroepen, veelzadig : niet alleen werd hare structuur daardoor meer ingewikkeld, maar de vereeniging van talrijke zaden in één vruchtbeginsel ging hand in hand met een aantal verschillende combinatiën van vruchtbladen, zaaddragers, tusschenschotten en wat dies

(1) In enkele gevallen heeft het omgekeerde plaats gehad (b. v. *Artemisia*, *Thalictrum minus*, enz.), maar dergelijke uitzonderingen ontnemen aan de hier aangehaalde hypothese niets van haar algemeene beteekenis.

meer, en er kwam aldus een verbazende verscheidenheid in den bouw der vruchten tot stand. Toen de vruchten veelzadig geworden waren moest aan een nieuwe vereischte voldaan worden : de rijpe zaden moesten van elkander verwijderd en uitgestrooid worden. Te dien einde moesten de rijpe vruchten opengaan ; dit werd verwezentlijkt door een aantal nieuwe inrichtingen en combinatiën, en daardoor werd de verscheidenheid der vruchten nog vermeerderd. — De ingewikkelde constructie en de verscheidenheid der vruchten bij de insectenbloemige planten schijnt dus een *onrechtstreeks* gevolg te zijn van de tusschenkomst der insecten in de bevruchting.

Als wij de hooger aangehaalde hypothesen betreffende de bloemdeelen, met de door ons gemaakte onderstelling betreffende den bouw der vruchten onder één gezichtspunt samenvatten, leeren wij de tusschenkomst der bloemenbezoekende insecten beschouwen als een ontzaglijke factor in de evolutie en in de differentiatie van het phylum der zaadplanten.

Alphabetische lijst der bloemenbezoekende insecten.

N. B. De nummers verwijzen naar de planten ; zie *Bot. Jaarb.*, V. blz. 282—452 en VI, blz. 119—380. — *a* beteekent Aanvullingen en verbeteringen : zie *Bot. Jaarb.*, VI, blz. 365—380.

(*Les numéros renvoyent aux plantes* ; *voir* Bot. Jaarb., *V, p* 282—452 *et VI, p.* 119—380. — *a signifie* Addenda et corrigenda : *voir* Bot. Jaarb., *VI, p.* 365—380.)

Coleopteren.-Kevers.

Lepidopteren. — Vlinders.

Hymenopteren. — Vliesvleugeligen.

Dipteren — Tweevleugeligen.

Andere gelede dieren.

Alphabethische lijst der planten.

N. B. De cijfers verwijzen naar de nummers der planten in het beschrijvend gedeelte dezer verhandeling (Nrs 1—395 : zie *Botan. Jaarb.*, V, blz. 282—452 ; —Nrs 396—667. zie *Botan. Jaarb.*, blz. 119—365) ; voor ieder geslacht wordt slechts het nummer der eerste soort aangegeven. — ***a*** beteekent *addenda* (*Botan. Jaarb.*, VI, blz. 365—380).

(*Les chiffres renvoient aux numéros des plantes dans la partie descriptive de ce mémoire* (*Nos 1—395, voir* Botan. Jaarb., *V. p.* 282—452 ; — *Nos 396—667, voir* Botan. Jaarb., *VI, p. 119—365*) ; *pour chaque genre le numéro de la première espèce est seul indiqué.* — ***a*** *signifie* addenda (Botan. Jaarb., *VI, p. 365—380*).

RÉSUMÉ DU TRAVAIL PRÉCÉDENT.

Sur la fécondation des fleurs dans la partie campinienne des Flandres.

Introduction. Dans la première partie de l'introduction (INLEIDING, Bot. Jaarb., V, 1893, p. 158 et suivantes) nous donnons un aperçu de l'historique de la partie de la botanique qui s'occupe de la fécondation et de la pollination des fleurs. Nous passons successivement en revue les découvertes de CAMERARIUS (1691); — les écrits de PATRICK BLAIR (1720), TOURNEFORT (1700), PONTEDERA (1720); — les expériences de BRADLEY (1717), JAMES LOGAN (1739), MÜLLER (1751), GLEDITSCH (1751), et les admirables recherches de KOELREUTER (1761-1766). — Nous nous arrêtons plus longuement au livre de CHRISTIAN CONRAD SPRENGEL, intitulé: *Das neu entdeckte Geheimniss der Natur in Bau und Befruchtung der Blumen* (Berlin, 1793; – ce livre a été réimprimé en 1893 avec des fac-similés des planches par le Dr PAUL KNUTH; — Leipzig, Wilhelm Engelmann, in Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften, Nos 48-51; 4 vol. 12° cartonnés). Le livre de Sprengel a été le point de départ des travaux modernes sur la pollination; la conclusion générale de ce livre peut être résumée comme suit: « la Nature semble ne pas vouloir qu'une fleur soit fertilisée par son propre pollen ».

En 1799, ANDREW KNIGHT publie les résultats de ses expériences faites avec *Pisum sativum*; il en conclut que chez aucune espèce, la fécondation directe ne se continue pendant une suite indéfinie de générations.

En 1837, HERBERT, à la suite d'expériences faites avec des Amaryllidées etc., émet l'opinion que la fécondation croisée donne de meilleurs résultats que la fécondation directe. — Vers la même

époque, Gaertner publie une série de mémoires et de livres (1826, 1837, 1844, 1849) sur l'hybridation et sur la physiologie et la biologie de la fleur.

Une nouvelle ère s'ouvre pour l'étude de la question par les travaux de Darwin. Dans son ouvrage sur l'origine des espèces, Darwin rapproche les observations de Sprengel des résultats obtenus par Koelreuter, Knight, Herbert, Gaertner et de ses observations personnelles, et il déduit de l'ensemble de ces documents la loi suivante : « aucun être organisé ne subit l'autofécondation pendant une infinité de générations, mais il est absolument nécessaire qu'un croisement avec un autre individu se produise de temps en temps » (loi de Knight-Darwin) — Darwin a publié ultérieurement une série d'ouvrages devenus classiques (1862, 1869, 1876, 1877), dans lesquels il décrit les particularités biologiques d'un grand nombre d'Orchidées, et de nombreuses expériences faites dans le but de comparer les effets de la fécondation croisée et de la fécondation directe chez la même espèce végétale. Un de ces ouvrages (1877) est consacré spécialement à la fécondation des plantes à fleurs polymorphes (hétérostylie, trimorphisme, etc.). — Il résulte des expériences de Darwin entre autres 1° que chez un grand nombre d'espèces l'autopollination demeure sans résultat ; 2° que chez les espèces où les deux modes de pollination sont suivis de fécondation, la fécondation croisée donne en général des résultats meilleurs que l'autofécondation ; 3° que les avantages obtenus par la fécondation croisée sont plus ou moins considérables suivant que les individus croisés sont unis par des liens de parenté plus ou moins étroits : lorsque les liens de parenté sont forts étroits, il peut arriver que la fécondation croisée ne présente que des avantages minimes ou semble même être désavantageuse ; 4° on observe, chez la même espèce, des différences individuelles très notables au point de vue des avantages que procure la fécondation croisée. Parfois la fécondation dépend en partie des conditions physiques (température) dans lesquelles elle s'effectue ; 5° en somme, on observe une longue série de transitions, depuis les cas extrêmes où la fécondation directe est impossible, en passant par les cas où la fécondation directe est possible, mais donne des résultats moins bons que la fécondation croisée, jusqu'aux autres cas extrêmes dans lesquels la fécondation directe donne des résultats qui ne le cèdent guère aux effets de la

fécondation croisée ; 6° des conditions d'existence favorables peuvent dans certains cas compenser les effets défavorables de la fécondation directe.

Les recherches de DARWIN ont appelé l'attention générale sur la biologie florale. En 1863, VON MOHL publie un mémoire consacré à l'étude des fleurs cleistogames, dans lequel l'auteur cherche à démontrer que la loi de KNIGHT-DARWIN n'est pas une loi *générale.*

Les travaux publiés depuis cette époque par DARWIN lui-même (voir plus haut) et par BURCK (voir plus loin) et les observations que nous avons faites nous-même démontrent, à notre avis, que VON MOHL avait raison.

Nous donnons ensuite une analyse sommaire des principaux travaux de HILDEBRANDT, DELPINO, FRITZ MÜLLER et SEVERIN AXELL; le paragraphe suivant (Bot. Jaarb., V, p. 206 et suivantes) est consacré aux travaux de HERMANN MÜLLER (1873-1883). MÜLLER a entre autres le grand mérite d'avoir étudié non seulement la structure des fleurs dans ses rapports avec les insectes, mais aussi la structure et les mœurs des insectes dans leurs rapports avec les fleurs, continuant ainsi la voie si brillamment tracée par DELPINO. Il arrive aux conclusions générales suivantes : les fleurs anémophiles sont les plus anciennes; les fleurs entomophiles sont issues des fleurs anémophiles; parmi les fleurs entomophiles, les moins parfaites (et, d'une manière générale, les plus anciennes) sont celles qui ne renferment pas de nectar (fleurs à pollen : Po). Ensuite sont venues les catégories suivantes dans l'ordre suivant : les fleurs à nectar librement exposé (A); id. à nectar partiellement caché (AB); id, à nectar complètement caché (cette catégorie comprend des fleurs non-associées, désignées par B, et les fleurs associées, désignées par B'); enfin les fleurs mélitthophiles (Bb) et les fleurs lépidoptérophiles (Vb), dont le nectar est encore plus profondément caché, et se trouve, chez beaucoup d'espèces, renfermé dans des réceptacles à stucture compliquée. Pendant que les fleurs évoluaient dans le sens indiqué plus haut, les insectes floricoles subissaient une évolution correspondante : tandis que le nectar devenait de plus en plus difficilement abordable, les trompes s'allongaient, les organes des sens devenaient plus parfaits, les insectes devenaient plus adroits. On peut ainsi établir pour les insectes floricoles une classification biologique correspondante à la classification biologique des fleurs, savoir : 1° au bas

de l'échelle, les insectes peu adroits, à pièces bucales courtes : coléoptères, diptères (sauf les trois familles citées plus bas) et Hyménoptères à l'exception des abeilles ; — 2° les insectes d'adresse moyenne, à pièces buccales de longueur moyenne : Conopides, Syrphides, Bombylides ; abeilles à trompe courte ; — 3° les insectes les plus adroits, à trompe longue ou très longue : abeilles à trompe allongée, Lépidoptères (surtout les Sphingides). — MÜLLER a également essayé d'établir une comparaison entre les Alpes et l'Allemagne au point de vue des rapports qui existent entre les fleurs et les insectes.

Nous passons ensuite en revue les travaux principaux de SCHULZ, KIRCHNER ; — de LOEW, qui a contribué dans une large mesure à étendre nos connaissances, surtout en ce qui concerne les insectes (1) et qui a perfectionné la classification donnée par MÜLLER ; — HEINSIUS, VERHOEFF, ALFKEN, KNUTH, SCOTT-ELLIOT, ROBERTSON, BURCK, BATESON, FOCKE, BEAL, WILSON. — Nous insistons assez longuement (Bot. Jaarb., V, p. 236 et suivantes) sur la théorie de WEISSMANN concernant *la continuité du plasma germinatif*, et sur les travaux de BURCK, à qui revient le mérite d'avoir réuni la théorie de Weismann et la théorie des fleurs sous le même point de vue. BURCK a démontré entre autres que chez certaines plantes les fleurs sont *toujours* cleistogames : ceci prouve que la loi de KNIGHT-DARWIN n'est pas une loi *générale*. — Il résulte de la théorie de WEISSMANN et des considérations de BURCK que la fécondation croisée peut non seulement produire un accroissement de vigueur et de fertilité des descendants (KNIGHT-DARWIN), mais qu'elle peut être utile en mélangeant les caractères des parents, et en provoquant de la sorte des

---

(1) Depuis l'impression de notre mémoire, LOEW a publié un ouvrage intitulé : *Blütenbiologische Floristik des mittleren und nördlichen Europa sowie Grönlands* (Stuttgart, Enke, 1894 ; 424 pages 8°). Dans ce travail, l'auteur a réuni, en un corps de documents, la plupart des travaux parus sur la biologie florale depuis dix ans ; les travaux analysés sont rangés en ordre géographique (Alpes ; Pyrénées ; Alpes scandinaves ; région arctique ; région littorale subatlantique, comprenant les Pays-Bas, le Schleswig-Holstein et les îles allemandes de la mer du Nord ; région des plaines et des montagnes de l'Europe centrale), et pour chaque région en ordre systématique. L'auteur établit des comparaisons entre les diverses régions. Cet ouvrage à sa place marquée dans la bibliothèque de tous les botanistes.

variations héréditaires. Dans certaines circonstances, la production de pareilles variations est indispensable à la conservation de la race. — Ces considérations élargissent notablement les bases de la biologie florale.

Nous terminons la première partie de notre introduction par un aperçu des idées de WALLACE.

La seconde partie de notre introduction (Algemeene beschouwingen; Bot. Jaarb., V, p. 247) comprend quelques considérations générales sur l'importance et sur l'état actuel de la biologie florale. — Nous essayons de démontrer, par une série d'exemples, qu'on a attribué aux couleurs des fleurs un rôle beaucoup trop important. Nous nous basons surtout sur les faits suivants : 1° certaines fleurs anémophiles, qui n'attirent pas d'insectes, sont plus vivement colorées que certaines fleurs entomophiles qui sont visitées par des insectes; 2° les fleurs mâles d'un bon nombre d'anémophiles sont plus voyantes et plus vivement colorées que les fleurs femelles; la même chose s'observe chez beaucoup d'entomophiles, ce qui a suggéré une explication fort ingénieuse de SPRENGEL; mais les faits analogues qu'on peut constater chez les anémophiles, et qui sont absolument contraires à la théorie, n'ont pas été assez remarqués. Nous rapprochons ces faits (rien de plus qu'un rapprochement !) de la théorie de la sexualité exposée par GEDDES ET THOMSON, et nous considérons comme peu probable l'hypothèse d'après laquelle les couleurs des fleurs seraient une adaptation aux insectes. — Nous essayons également de montrer qu'une série d'autres particularités, que la plupart des auteurs considèrent comme des adaptations aux insectes, sont des cas de variation individuelle, ou sont susceptibles d'autres explications. — Nous étudions ensuite (Bot. Jaarb., V, p. 259) la loi de KNIGHT-DARWIN et la théorie de NAEGELI concernant la fécondation : nous sommes porté à considérer la loi de NAEGELI (*les résultats de la fécondation atteignent leur optimum quand la différence d'origine entre les éléments sexuels qui s'unissent atteint une certaine valeur moyenne*) comme la pierre angulaire de la théorie florale; les effets de la fécondation croisée comparés à ceux de la fécondation directe varient beaucoup ; la loi de KNIGHT-DARWIN est un corollaire de la loi de Naegeli.

En ce qui concerne l'explication du mécanisme des fleurs, nous essayons de montrer que chaque cas particulier doit être étudié à

part ; pour chaque plante, il faut établir le bilan des avantages et des désavantages que présente la fécondation croisée ; il faut entre autres chercher à déterminer le rapport qui existe entre les *avantages* obtenus par la fécondation croisée au point de vue de la vigueur et de la fertilité des descendants et les *sacrifices* que la plante doit faire pour assurer le transport du pollen d'une fleur à l'autre. Ces deux valeurs varient énormément sous l'influence d'une foule de facteurs ; c'est le rapport de ces deux valeurs qui détermine *les avantages de la fécondation croisée dans la lutte pour l'existence.* La question se complique encore davantage par cette circonstance que la *variabilité* provoquée par le croisement peut être un avantage complètement indépendant des autres avantages. — La solution de chaque cas particulier devient ainsi un problème très compliqué.

Pollination des fleurs dans la partie campinienne des Flandres. (Bot. Jaarb., V, p. 282-452 ; — *suite :* Bot. Jaarb., VI, p. 119 et suivantes. — Cette partie de notre travail est suivie d'un chapitre intitulé *addenda et corrigenda*, Bot. Jaarb., VI, p. 365 et suivantes).

Nous avons décrit le mécanisme floral de toutes les espèces indigènes étudiées jusqu'à ce jour et de quelques espèces cultivées de la région. Nos descriptions ont été en partie empruntées à d'autres auteurs, que nous avons cités pour chaque espèce ; chaque fois que cela nous a été possible, nous avons contrôlé les assertions des auteurs. Pour un certain nombre d'espèces, nous avons redressé des inexactitudes ; d'autres sont décrites ici pour la première fois. La plupart de nos figures sont dessinées d'après nature, *alors même qu'il s'agit d'espèces déjà décrites ou figurées par d'autres auteurs.* Pour les figures empruntées à d'autres ouvrages, nous avons chaque fois cité la source.

Nous avons mentionné, pour chaque espèce, les insectes observés (1).

Les descriptions des espèces suivantes sont en tout ou en partie originales :

Hydrocharis Morsus-Ranae, Sagittaria sagittifolia, Ornithogalum umbellatum

---

(1) Abréviations : zuigend, zgd. = suçant du nectar; — stuifmeelvretend, smvrtd., smvtd., smvd. = dévorant du pollen ; — stuifmeelverzamelend, smvzd. = collectant du pollen. — Pour chaque visite, le nom de la localité et la date sont indiqués.

(p. 308, ligne 21, lisez *stempels* au lieu de *antheren*), Polygonatum multiflorum, Majanthemum bifolium, *Orchis maculata*, Convolvulus arvensis, Myosotis palustris, Linaria minor, Euphrasia officinalis, Plantago lanceolata, Mentha sylvestris, Lycopus europaeus, Stachys palustris, Scutellaria galericulata, Brunella vulgaris, Ajuga reptans, Sherardia arvensis, Centaurea Cyanus, C. jacea, Serratula tinctoria, Cirsium oleraceum, Artemisia vulgaris, Lobelia Dortmanna, Lysimachia vulgaris, L. nummularia, Samolus Valerandi, Alnus glutinosa, Corylus Avellana, Carpinus Betulus, Myrica Gale, Saponaria officinalis, Sagina procumbens, S. nodosa, Stellaria holostea, S. graminea, S. uliginosa, S. media, Illecebrnm verticillatum, Scleranthus annuus, Montia fontana, Ranunculus sceleratus, Papaver Rhaeas, P. Argemone, P. dubium, Fumaria officinalis, Diplotaxis tenuifolia, Senebiera Coronopus, Viola tricolor, V. odorata, V. canina, Malva silvestris (*sub* M. rotundifolia), Geranium Robertianum, G. molle, Erodium cicutarium, Acer Pseudo-Platanus, Polygala vulgaris, Ilex aquifolium, Rhamnus Frangula, Callitriche aquatica, Sanicula europaea, Heliosciadium nodiflorum, Aegopodium Podagraria, Oenanthe Phellandrium, Oenanthe fistulosa, Aethusa Cynapium, Angelica silvestris, Scandix pecten-Veneris, Anthriscus silvestris, Sedum acre, Epilobium hirsutum, E. roseum, E. tetragonum, E. montanum, Peplis Portula, Comarum palustre, Potentilla anserina, P. Tormentilla, P. Fragariastrum, Rubus Idaeus, Alchemilla arvensis, Trifolium repens (nous avons étudié cette espèce en détail ; elle présente un bel exemple d'organes synergiques. Son mécanisme est bien plus compliqué que ne le fait supposer la description donnée par H. Müller), Lathyrus pratensis. — **addenda** (p. 365 et suivantes) : Viburnum Opulus, Humulus Lupulus, Chenopodium album, Radiola linoides, Aethusa Cynapium.

N. B. Les espèces pour lesquelles nous avons donné des figures *originales* sans modifier les descriptions des auteurs qui nous ont précédé ne sont pas mentionnées dans la liste précédente.

Considérations générales. Algemeene beschouwingen, Bot, Jaarb., VI, p. 381 et suivantes) :

I. Essai d'une description botanique de la partie campinienne des Flandres (loc. cit., p. 381). La région dans laquelle nos observations ont été faites comprend la partie des provinces appelées *Flandre Occidentale* et *Flandre Orientale* qui appartient à la region campinienne (voir la carte, p. 382 : *Kempisch Gebied*). Notre région est soumise depuis fort longtemps à une culture intensive : l'homme a imprimé à toute la végétation un caractère spécial. Nous avons étudié la végétation de notre région en considérant l'action inconsciente de l'homme comme un facteur dont les effets sont régis par des lois fixes, absolument comme la température, l'humidité, la constitution du sol. En nous plaçant à ce point de vue, nous avons essayé de décrire la végétation telle qu'elle se présente *aujourd'hui*; nous avons ainsi donné une image des conditions dans lesquelles nos observations ont été faites.

— La région qui nous occupe est un pays bas, peu accidenté, parcouru par quelques rivières et par d'innombrables ruisseaux à cours lent; le sol est meuble, composé de sable et d'argile. Il pleut dans toutes les saisons, les hivers sont doux, les étés peu chauds. Nous y distinguons les formations végétales suivantes : 1° terres cultivées; 2° forêts; 3° prairies; 4° étangs et marécages.

Nous décrivons successivement ces diverses formations, en insistant particulièrement sur les effets iuconscients de l'action de l'homme. Dans les deux formations mentionnées en premier lieu, la végétation parcourt un certain nombre d'états successifs qui reviennent périodiquement. La *période* dure plus ou moins longtemps. Exemples : 1° une parcelle de terre est occupée successivement par du seigle, des navets et des pommes de terre ; au bout de deux années, le seigle revient, etc. Ici la période est de deux années : de mois en mois, la végétation (mauvaises herbes) se modifie, sous l'influence des saisons, des plantes cultivées (lutte pour l'existence entre les plantes cultivées et les mauvaises herbes) et des travaux (labourage, sarclage, hersage etc.) exécutés par l'agriculteur. —2° Dans un bois taillis coupé une fois tous les 7 ans environ, la période est de 7 années ; dans un bois de *Pinus silvestris* la période est ordinairement de 25 à 30 années, depuis le moment où les jeunes sapins sont plantés (repiqués) jusqu'au moment où les arbres sont complètement développés et abattus. La végétation se modifie d'année en année. — Dans les prairies, le fauchage modifie profondément la composition et la biologie du tapis végétal, et ici encore l'influence inconsciente de l'homme se fait sentir, entre autres en procédant à une sélection inconsciente. Sélection produite par le bétail.

II. Rapports entre fleurs et insectes dans la partie campinienne des Flandres (p. 419). La flore de notre région comprend environ 675 espèces, dont 215 (31,8 °/o) anémophiles. Cette proportion élevée (voir le tableau comparatif, page 419) s'explique par cette circonstance que notre région est riche en espèces hygrophiles, et les grandes familles hygrophiles (Cypéracées, Potamées, Joncées, etc.) sont presque toutes anémophiles. La grande richesse en eaux stagnantes et courantes et le climat pluvieux favorisent le développement des plantes aquatiques et hygrophiles, et sont peu favorables aux insectes. Notre région est relativement pauvre en insectes floricoles. Nous résumons en

disant que notre région se trouve dans des conditions analogues à celle des anciennes époques géologiques : beaucoup d'eau, beaucoup de plantes anémophiles, peu d'insectes floricoles.

Parmi les 451 espèces entomophiles, il en est beaucoup qui ne sont jamais ou presque jamais visitées par des insectes (voir plus loin, III). Nous donnons (pages 423-424) un tableau statistique (tabel I) des visites observées, rangées suivant les mois de l'année, les classes biologiques de fleurs (Po, A, AB, B, B′, Bb, Vb) et les groupes biologiques d'insectes. Nous avons suivi pour les fleurs et pour les insectes, la même classification biologique que dans notre mémoire sur les fleurs des Pyrénées, avec cette différence que nous avons subdivisé la classe B′ en trois sous-classes : 1° *B′a*, comprenant les Corymbifères, Liguliflores, Valerianées et Jasione montana ; 2° B′*b* comprenant les Tubuliflores (sauf *Cirsium arvense*) et les Dipsacées ; 3° B′*c* comprenant *Cirsium arvense*. Chez cette espèce, le nectar est moins profondément caché que chez les autres Tubuliflores indigènes. Nous avons réduit les chiffres de *tabel I* en centièmes (voir tabel II, p. 425 426).

Nous étudions ensuite l'évolution des diverses classes de fleurs et des divers groupes d'insectes pendant les divers mois de l'année (Avril-Septembre). Nous observons que chaque classe de fleurs comprend des espèces appartenant à des groupes systématiques fort différents, mais présentant des caractères biologiques communs. Il résulte de là *a priori* que l'évolution annuelle de chaque classe biologique sera déterminée et par sa composition systématique et par ses caractères biologiques. — Nous sommes amené ainsi à examiner d'abord si l'évolution annuelle des groupes systématiques (familles, genres), est régie par des lois déterminées. Pour résoudre cette question, nous avons compté pour les familles et pour les genres qui renferment un nombre suffisant d'espèces indigènes combien d'espèces sont en fleurs dans les divers mois. Les résultats sont consignés dans le tableau III (p. 429), et représentés graphiquement fig. 124 (p. 430). Nous constatons que la courbe de floraison de chaque famille présente une période ascendante, un point culminant et une période descendante. Dans la flore indigène cette règle ne souffre aucune exception. — Les maximums des diverses familles tombent à diverses époques ; la forme des courbes est fort différente d'une famille à une autre. *Nous pouvons comparer ces courbes, qui*

représentent les variations d'un seul caractère (l'époque de la floraison) *chez un certain nombre de formes unies par des liens de parenté, aux courbes de variabilité* (courbe binomiale de Newton) *que* Quetelet, Galton, de Vries *et d'autres auteurs ont fait connaître* (voir fig. 125, page 434). — Il n'est pas encore possible de construire des courbes analogues pour les insectes, à cause de notre connaissance imparfaite de la faune entomologique de notre région. — Pour étudier l'évolution annuelle des classes *biologiques* de fleurs, nous prenons comme mesure de l'importance de chaque classe pendant chaque mois le nombre total des visites que les fleurs de la classe considérée reçoivent pendant le mois considéré ; semblablement, nous prenons comme mesure de l'importance de chaque groupe biologique d'insectes le nombre total des visites que les insectes du groupe considéré font à toutes les fleurs pendant chaque mois. En procédant ainsi, nous ne tenons aucun compte des fleurs qui ne sont pas visitées, mais nous obtenons pour les fleurs et pour les insectes des chiffres comparables.

Résultats (*Fleurs*) : **Po** (fleurs à pollen). 39 Espèces ; fleurs en général peu visitées, sauf quelques espèces odorantes ou très riches en pollen. Visites trop peu nombreuses pour permettre des conclusions. — **A** (fl. à nectar librement exposé). 68 Espèces : 7 Monocotylées, 8 Sympétales, 53 Choripétales, dont 25 Ombellifères. Fleurs beaucoup visitées. L'évolution annuelle (voir les chiffres à la page 437) ne présente aucune régularité. — **AB** (fl. à nectar partiellement caché). 89 Espèces indigènes : 3 Monocotylées, 2 Sympétales, 84 Choripétales. Dans toutes les régions où des observations ont été faites (Flandres, Alpes, Pyrénées) les fleurs *AB* sont proportionnellement plus fortement représentées pendant les premiers mois que pendant les derniers mois (voir le tableau, page 438). Ceci est en rapport avec l'évolution des quatre familles prédominantes de ce groupe (voir les courbes XVIII, XIX, XX, XXIV), lesquelles atteignent leur point culminant plus tôt que la plupart des autres grandes familles entomophiles de notre région. Certaines espèces, par ex. *Stellaria holostea*, semblent attirer tout particulièrement les espèces du genre *Empis*. — **B** (fl. à nectar complètement caché). 63 Espèces : 6 Monocotylées, 34 Sympétales, 23 Choripétales. Ici les Sympétales prédominent, tandis que les Choripétales prédominent dans les classes *A* et *AB*. Dans notre région, la classe *B* n'a pas d'évolution

régulière. Dans les autres régions, les résultats sont contradictoires (voir le tableau, page 440); une conclusion générale est donc impossible. Ces fleurs sont en général peu visitées, sauf quelques espèces privilégiées — **B′** (fl. associées à nectar complètement caché). 74 Espèces, appartenant toutes au groupe des *Aggregatae*, sauf *Jasione*. Cette classe subit un accroissement notable pendant les derniers mois de l'année; en Septembre, elle reçoit 53,5 0/0 de toutes les visites. Dans toutes les régions où des observations ont été faites, on observe la même marche ascendante vers la fin de l'année (voir le tableau, page 441). Dans notre région, le chiffre élevé pour Avril provient de l'abondance extrême de *Bellis perennis* et *Taraxacum officinale* pendant ce mois. Les groupes *B′a* et *B′c* sont peu visités par les abeilles à trompe allongée, le groupe *B′b* est au contraire beaucoup visité par ces insectes et peut être considéré comme plus ou moins mélittophile. — **Bb** (fl. mélittophiles). 107 Espèces indigènes : 7 (ou 8) Monocotylées, 54 Sympétales appartenant à 13 familles, 45 Choripétales appartenant à 7 familles. Les Sympétales sont en majorité, de même que dans les classes *B* et *B′*. L'évolution annuelle a lieu en apparence sans règle fixe (voir le tableau, p. 444). — **Vb** (fl. lépidoptérophiles) 10 Espèces, dont 3 Monocotylées (très rares dans la région), 2 Sympétales, 5 Choripétales. Cette classe est pauvre dans notre région. Les visites observées sont très peu nombreuses.

Evolution annuelle des groupes d'insectes. — 1° Coléoptères : la courbe est ascendante pendant les 3 premiers mois, descendante pendant les 3 derniers; point culminant en Juin. Il *semble* en être de même dans la région subalpine des Alpes; dans la région alpine des Alpes et à Berlin il y a diminution pendant les derniers mois. Pour les Pyrénées, les données sont incomplètes. — 2° Diptères allotropes : courbe descendante d'Avril à Septembre (le léger accroissement en Août semble accidentel). Pour les autres régions, les résultats sont contradictoires (voir les chiffres, page 447). — 3° Diptères hémitropes : accroissement continu d'Avril à Septembre dans notre région. Les chiffres pour les autres régions semblent indiquer que l'évolution de ce groupe varie notablement d'un pays à l'autre, mais on ne peut se prononcer d'après les données actuelles (voir les chiffres, page 448). Dans notre région, ce groupe se compose surtout de Syrphides ; peu de Conopides, très

peu de Bombylides. — 4° Abeilles à trompe courte: diminution continue depuis avril jusqu'à septembre. Dans les Pyrénées, dans la région alpine des Alpes et à Berlin on constate également une diminution pendant les derniers mois ; dans la région subalpine des Alpes, il y a augmentation en septembre (voir les chiffres, page 448). — 5° Abeilles à trompe allongée: l'évolution de ce groupe ne suit aucune règle fixe dans notre région. Pour les autres régions les résultats sont contradictoires (voir les chiffres, page 449). Notre région est pauvre en abeilles à trompe allongée; ce groupe y est surtout représenté par des espèces sociales (*Bombus* et *Psithyrus*), lesquelles sont relativement nombreuses. — 6° Hyménoptères allotropes: dans notre région, ces insectes semblent augmenter pendant les premiers mois et diminuer pendant les derniers mois; le point culminant est atteint en juin (le chiffre pour le mois de mai est trop bas ; ceci rend la conclusion douteuse). Dans les autres régions, les résultats sont contradictoires (voir les chiffres, page 450). — 7° Lépidoptères: dans notre région, le point culminant est atteint en juillet; dans les Alpes, la courbe d'évolution semble présenter, comme dans notre région, une partie ascendante, un point culminant et une partie descendante ; il en est peut-être de même dans les Pyrénées. Les résultats des observations faites à Berlin semblent avoir subi l'influence de causes accidentelles (peut-être le voisinage d'une grande ville). Notre région est pauvre en Lépidoptères.

Nous avons examiné ensuite la question de savoir s'il existe un certain parallélisme entre l'évolution des groupes biologiques de fleurs et celle des groupes biologiques d'insectes. A cet effet, nous avons divisé les fleurs en trois groupes, savoir : 1° fl. allotropes (les classes Po, A, AB); 2° fl. hémitropes (B, B'a, B'c); 3° fl. eutropes B'b, Vb, Bb). Semblablement, nous avons divisé les insectes en trois groupes : 1° insectes allotropes (coléoptères, diptères allotropes et hyménoptères allotropes); 2° insectes hémitropes (diptères hémitropes et abeilles à trompe courte); 3° insectes eutropes (abeilles à trompe allongée et Lépidoptères). Cette classification ne correspond pas exactement à la classification de Loew. — Les chiffres du tableau de la page 453 indiquent l'importance des divers groupes pendant les divers mois de l'année dans notre région. Nous nous bornons à la conclusion suivante : il semble résulter des chiffres que

pendant les trois premiers mois (avril-juin) les insectes et les fleurs allotropes sont mieux représentés que pendant les trois derniers mois (juillet-septembre); le contraire semble avoir lieu pour les insectes et les fleurs hémitropes et eutropes. — Les fleurs et les insectes à organisation simple semblent donc préférer le printemps, les fleurs et les insectes à organisation plus élevée semblent préférer l'été. Ceci peut être mis en rapport avec le fait que les grandes familles choripétales de notre région ont des fleurs allotropes (sauf les Papilionacées), et que la plupart des grandes *familles* choripétales (sauf les Ombellifères) atteignent leur point culminant plus tôt que la plupart des grandes familles sympétales (voir les courbes de floraison, fig. 124). — Nos conclusions relatives au parallélisme qui semble exister entre l'évolution annuelle des fleurs et celle des insectes ne sauraient cependant être considérées comme définitives, car la régularité des chiffres (page 453) laisse à désirer.

REMARQUE (Opmerking, page 453) : la tentative que nous avons faite pour déterminer l'évolution annuelle des groupes de fleurs et d'insectes n'a pas donné les résultats que nous avions espérés. Pour les groupes systématiques et pour quelques groupes biologiques nous avons trouvé une évolution régulière, mais pour d'autres groupes nous n'avons pu découvrir aucune loi fixe. Les résultats négatifs ébranlent la confiance que nous inspirent les résultats positifs. — L'insuccès dépend en partie de ce que nos observations ne sont pas assez nombreuses, et en outre très probablement des conditions dans lesquelles nos observations ont été faites. Nous pensons qu'on obtiendrait des meilleurs résultats en faisant des observations dans une région où le climat est moins variable d'une année à l'autre, — où l'été est plus chaud et où l'évolution des plantes et des insectes est par conséquent plus rapide, — et où l'action de l'homme est moins importante. La région méditerranéenne, et le centre de l'Europe, où règne un climat plus continental, seraient bien préférables aux régions situées au voisinage de l'Océan.

Nous espérons publier plus tard un travail spécial sur les préférences que les insectes manifestent vis à vis des fleurs. Nous croyons que les documents dont nous disposons aujourd'hui ne permettent pas d'établir une comparaison définitive entre les fleurs et les insectes de notre région et ceux d'autres pays.

III. Fécondation directe et fécondation croi-

sée (capitalistes et prolétaires). WARMING a émis l'idée qu'au Groenland, où les insectes floricoles sont peu nombreux, les plantes à multiplication végétative active sont surtout adaptées à la fécondation croisée, tandis que les plantes privées de reproduction végétative, lesquelles *doivent* par conséquent porter des graines sous peine de s'éteindre, sont surtout adaptées à l'autofécondation. Cette idée de WARMING s'applique à un grand nombre de faits observés dans notre région, mais il est d'autres faits contraires à cette hypothèse. Il existe en effet une série de plantes bisannuelles *monocarpes*, sans reproduction végétative, qui sont cependant adaptées à la fécondation croisée (*Brassica*, *Raphanus*, *Cirsium*, etc., etc.). Nous pensons que l'hypothèse suivante permet d'expliquer un nombre de faits beaucoup plus grand que la théorie de WARMING :

Les plantes entomophiles doivent faire des *sacrifices* pour attirer les insectes ; les matériaux qui doivent servir à la production de *nectar*, de *substances odorantes* etc. sont empruntés en très grande partie aux réserves que la plante contient au moment où la floraison commence. Si ces réserves sont considérables, la plante pourra produire beaucoup de nectar etc., elle attirera beaucoup d'insectes et sera adaptée à la fécondation croisée. Si les réserves sont peu considérables, la plante ne pourra employer qu'une faible partie de ses ressources pour attirer des insectes, la majeure partie devra être réservée à la nutrition des fruits et des graines ; les dépenses en nectar etc. que la plante peut faire deviendront insuffisantes et par suite inutiles ou presqu'inutiles. Les fleurs ne seront plus guère visitées par les insectes et s'adapteront à l'autofécondation. D'après celà, nous divisons les plantes en *capitalistes*, chez lesquelles les réserves sont considérables, et dont les fleurs sont adaptées à la fécondation croisée, — et *prolétaires*, chez lesquelles les réserves sont faibles, et dont les fleurs subissent toujours (*Illecebrum*) ou presque toujours l'autofécondation.

Le groupe des capitalistes comprend dans notre région, les arbres, les arbustes (en laissant de côté les espèces anémophiles), les plantes herbacées pérennantes, les bisannuelles et quelques espèces annuelles. Le groupe des prolétaires comprend la plupart des espèces annuelles et éphémères. Nous citons comme prolétaires typiques : *Alchemilla arvensis*, *Scleranthus annuus*, *Illecebrum verticillatum* (chez cette espèce, les fleurs sont toujours cleistogames), *Peplis Portula*,

Radiola linoides. La différence entre capitalistes et prolétaires devient fort évidente quand on compare une série de prolétaires à des capitalistes appartenant aux mêmes groupes systématiques (voir le tableau, pages 462-463). — Entre les capitalistes et les prolétaires, on observe des transitions (par ex. *Myosotis caespitosa*). Chez certaines espèces (par ex. *Ranunculus Philonotis*, *Centaurea cyanus*) il existe des individus prolétaires, et d'autres, vivant dans de meilleures conditions et plus ou moins capitalistes. Chez certaines espèces il semble exister des races prolétaires et des races capitalistes. — Notre théorie est insuffisante pour expliquer certains faits : par ex. : certaines espèces d'*Epilobium* (*E. roseum* etc.) sont capitalistes et nettement autogames; — les *Euphorbia*'s monocarpes (E *helioscopia* etc.) sont prolétaires, très peu visitées par les insectes, et cependant l'autofécondation est impossible. Dans des cas de ce genre il y a d'autres facteurs en jeu (apogamie??). — Chez les anémophiles, les sacrifices exigés pour obtenir la fécondation croisée sont moindres que chez les entomophiles. La plupart des anémophiles de notre région sont capitalistes et autostériles; une petit nombre d'espèces sont autogames, et les espèces anémophiles autogames (certaines Graminées, Joncées, etc.) appartiennent presque exclusivement à des familles où se rencontrent quelques prolétaires anémophiles (Exceptions : *Mercurialis annua*, autostérile et ordinairement prolétaire; — certains *Rumex*, capitalistes et adaptés à la fécondation directe). — Nous admettons que la diminution du capital chez les prolétaires est un résultat du raccourcissement de la vie : ces plantes n'ont plus le temps de former un capital suffisant, elles doivent par conséquent se priver de toute dépense de luxe, telle que du nectar, des substances odorantes, etc. Dans nos contrées, le grand facteur de ce raccourcissement de la vie est l'*homme*. En effet, dans notre région on trouve les prolétaires presque exclusivement sur les terrains remués de temps en temps (surtout sur les terres labourées), où la vie des capitalistes est impossible. Les prolétaires ne peuvent résister à ces bouleversements continuels du sol que par une très grande fertilité. Nous avons constaté maintes fois dans notre région que les prolétaires sont étouffés rapidement par les capitalistes sur les terrains non remués pendant quelque temps (forêts, etc.) Dans notre région les prolétaires (à de rares exceptions près) ne peuvent donc se conserver que grâce à l'action inconsciente de l'homme. —

La faible proportion de prolétaires qu'on observe dans le groupe des anémophiles peut s'expliquer en partie par cette circonstance que la plupart de ces plantes sont aquatiques ou tout au moins hygrophiles, ce qui les a empêché d'envahir les champs cultivés, lesquels sont dans notre région constitués presqu'exclusivement par des terrains secs. Par suite, la plupart des anémophiles ont été soustraites à l'action de l'homme. Certaines capitalistes à reproduction végétative très active peuvent vivre sur les terres cultivées malgré les bouleversements du sol, par ex. *Mentha arvensis*, *Muscari botryoides*, *Triticum repens*, etc.

IV. La dissémination du pollen chez les plantes anémophiles. Hildebrandt a démontré que chez les plantes à fruits secs polyspermes, la dispersion des graines a lieu suivant les lois suivantes . 1° les graines ne peuvent tomber verticalement sur le sol ; 2° les graines ne sont pas dispersées toutes à la fois, mais une à une ou tout au moins en petit nombre à la fois, et par conséquent la dispersion dure relativement longtemps. — Ces deux lois s'appliquent également à la dissémination du pollen des anémophiles. Il existe chez un grand nombre de ces plantes des mécanismes spéciaux qui assurent ce mode de dissémination. Un des mécanismes les plus parfaits est celui qui s'observe chez *Myrica Gale*. Citons encore *Potamogeton*, *Triglochin*, *Alnus*, *Corylus*, etc. Chez ces plantes, le pollen tombé des anthères se conserve dans des réservoirs spéciaux, d'où il est enlevé peu à peu par le vent. Chez d'autres espèces (Graminées, *Humulus*, etc.), ce sont les anthères elles-mêmes qui sont construites de façon à faire office de réservoir à pollen. Kerner von Marilaun a déjà appelé l'attention sur quelques unes de ces dispositions. — On peut encore mettre en parallèle les fruits explosifs (*Impatiens*, etc.) et les fleurs explosives (*Urtica*, etc.).

V. Rapports entre les modes de transport du pollen et la structure des fruits. Chez l'immense majorité des anémophiles (y compris les plantes pollinées par l'eau), les fruits sont monospermes ou oligospermes ; parmi les entomophiles, un très grand nombre d'espèces ont des fruits polyspermes. Ceci est démontré par nos tableaux comparatifs (voir pages 479, 480). Chez les entomophiles, le transport du pollen est effectué par des insectes, qui volent plus ou moins régulièrement d'une fleur à une autre, et dont le corps est ordinairement saupoudré de

nombreux grains de pollen. Par conséquent, chaque stigmate peut recevoir beaucoup de microspores, et peut suffire à la fécondation de nombreux ovules. Chez les anémophiles (et chez les hygrophiles) au contraire, le transport du pollen est plus abandonné au hasard, d'énormes quantités de pollen se perdent ; chaque stigmate ne peut recevoir qu'un petit nombre de grains de pollen, et ne peut suffire qu'à la fécondation d'un petit nombre d'ovules.

Dans la flore indigène, il n'y a guère que deux exceptions qui plaident contre notre hypothèse, savoir *Populus* et *Juncus*, tous deux anémophiles à fruits polyspermes. Le cas des *Juncus* peut s'expliquer par le fait que beaucoup d'espèces de ce genre peuvent se féconder elles-mêmes, de sorte que des masses de pollen sont déposées directement sur le stigmate. Le cas des *Populus* s'explique peut-être en admettant que ces plantes sont des descendants d'espèces entomophiles (*Salix*), mais ceci est une pure hypothèse.

Nous pouvons considérer la polyspermie si répandue parmi les entomophiles comme un effet *indirect* de l'intervention des insectes dans le transport du pollen ; en d'autres termes, la polyspermie est devenue *possible* lorsque les insectes ont remplacé le vent dans la pollination. Une fois que les fruits sont devenus polyspermes, leur structure est devenue plus compliquée et plus diversifiée ; la déhiscence des fruits est devenue une nécessité, et a provoqué l'apparition de nouvelles complications extrêmement diversifiées. Considerés à ce point de vue, les insectes nous apparaissent comme des facteurs extrêmement importants de l'évolution et de la différenciation du phylum des Spermatophytes.

KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP DODONAEA.

VERSLAGEN OVER HET JAAR 1892-1893.

AFDEELING GENT.

Verslagen der vergaderingen.

Vergadering van 20 December 1892.

Aanwezig de heeren leden : Bossaerts, Dumoleyn, Leestmans, Mac Leod, Moerman, Roelant, Sabbe, Staes, Teirlinck A., Tiberghien, Toen, Van der Borght, Van der Stichelen en Verschaffelt E. — De heer Van Cauwenberghe woont de vergadering bij.

Voordracht van den heer VERSCHAFFELT E. : *Adaptatie der organen tot hunne functie.*

Verslag van den heer DUMOLEYN : *Physiologische elementen in het protoplasma.*

Verslag van den heer STAES : *De rol der nitraten* (HÉRÉDIAN).

Vergadering van 10 Januari 1893.

Aanwezig de heeren leden : Bossaerts, De Ruyck, De Wanckel, Dumoleyn, Lava, Leestmans, Mac Leod, Sabbe, Staes, Tiberghien, Toen, Vandenberghe, Van der Borght, Van der Stichelen en Van Heurck.

Verslag van den heer MAC LEOD : *Die Lianen* (SCHENCK).

Verslag van den heer VAN DER STICHELEN : *Verspreidingsmiddelen der planten* (WILSON).

De heer Van Cauwenberghe wordt als lid aangenomen.

Vergadering van 24 Januari 1893.

Aanwezig de heeren leden : De Ruyck, De Wanckel, Kickx, Leestmans, Mac Leod, Moerman, Roelant, Sabbe, Staes, Tiberghien, Vandenberghe en Van der Stichelen.

Verslag van den heer VAN DER STICHELEN : *Verspreidingsmiddelen der planten* (slot).

Verslagen van den heer STAES : a. *Over speciale bacteriën in de vloeistoffen, die door insectenetende planten afgescheiden worden* ; b. *Over den invloed van de samenstelling van voorwerpglazen en dekglazen op het bewaren van microscopische praeparaten* (WEBER) ; c. *Over omstandigheden die den bloei der planten vervroegen of vertragen.*

Vergadering van 3 Februari 1893.

Aanwezig de heeren leden : Bossaerts, De Caluwe, De Ruyck, Lava, Leestmans, Mac Leod, Roelant, Tiberghien, Van der Stichelen en Van de Velde.

Voortzetting van het verslag door den heer MAC LEOD : *Die Lianen* (SCHENCK).

Vergadering van 21 Februari 1893.

Aanwezig de heeren leden : De Ruyck, Lava, Leestmans, Mac Leod, Moerman, Sabbe, Staes en Van Ceulebroeck.

Verslag van den heer MOERMAN : *La maladie des Platanes* (LECLERC DU SABLON).

Verslag van den heer STAES ; *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten* (5e Aflevering).

Mededeeling van den heer MOERMAN : *Over het gebruik van den vloeibaren mest der gasthuizen en der vroedkundige school te Gent.*

Vergadering van 7 Maart 1893.

Aanwezig de heeren leden : Bossaerts, De Ruyck, Leestmans, MAC LEOD, Roelant, Staes, Toen, Van Ceulebroeck, Vandenberge, Van der Stichelen en Van Heurck.

Voordracht van den heer STAES : *De invloed der electriciteit op de planten.*

Verslagen van den heer LEESTMANS : a. *Cypripedium Calceolus* en *Macranthos* (BARBEY) ; b. *Notes sur les aiguillons de Rosa sericea* (DUCHARTRE).

Verslag van den heer ROELANT : *Sur certains rapports entre l'Arabie heureuse et l'ancienne Egypte* (SCHWEINFURTH).

Vergadering van 21 Maart 1893.

Aanwezig de heeren leden : Anthoon, de Ruyck, Leestmans, Mac Leod, Staes en Van Ceulebroeck.

Verslag van den heer VAN CEULEBROECK : *Ueber einige Fälle von Abweichungen der Geschlechten bei Pflanzen* (HILDEBRANDT).

De heer MAC LEOD toont eene verzameling van 40 houtsoorten, in zeer dunne platen gesneden volgens de drie richtingen.

Verslagen van den heer STAES : *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten* (6e áflevering); — *Bulletin of the Torrey botanical Club* (Februari 1893).

Uitstapje naar Bloemendaal (31 Maart).

Namen aan het uitstapje deel : de heeren leden Mac Leod, Sabbe, Staes, Tiberghien en Van der Haeghen.

Vergadering van 26 April 1893.

Aanwezig de heeren leden : De Ruyck, Dumoleyn, Lefèvre, Mac Leod, Miele, Staes, Tiberghien, Toen, Van de Velde en Van der Borght.

Verslag van den heer MAC LEOD : *On the artificial production of Rythm in Plants* (FRANCIS DARWIN en DOROTHEA PERTZ).

Uitstapje naar Boom (4 Mei).

Namen aan het uitstapje deel : de heeren leden : *a*) *afdeeling Gent* : De Ruyck, Mac Leod, Miele, Staes, Tiberghien, Van Ceulebroeck, Van der Haeghen en Van de Velde; *b*) *Antwerpen* : Boonroy, Maes, Smits, Van den Bleeken, Van Herstraeten en Velle; en de heeren *Petkoff* (Gent) en Van Herp (Dendermonde).

Vergadering van 9 Mei 1893.

Aanwezig de heeren leden : Anthoon, Bossaerts, De Ruyck, Lefèbre, Mac Leod, Roelant, Staes en Van de Velde.

Verslag van den heer VAN DE VELDE : *Contribution à l'histoire des galles* (FOCKEU). De heer VAN DE VELDE demonstreert een aantal gallen, die hij in België verzameld heeft.

De heer MAC LEOD demonstreert een eigenaardige monstruositeit van *Polyporus*.

Verslag van den heer MAC LEOD : *Wie wird Regen und Thau an den Bäumen abgeleitet?* (MAX RÜDIGER).

Uitstapje nar Maastricht (*Pinksterdagen* 1893).

Namen aan het uitstapje deel de heeren leden : *a*) afdeeling *Gent* : De Caluwe, De Ruyck, Kickx, Lefèvre, Mac Leod, Miele, Moerman,

Staes, Tiberghien, Van Ceulebroeck, Van der Haeghen, Van de Velde en Van Kerchove; Nypels (Luik), Leessens (Bemelen-bij-Maastricht). *b) Antwerpen :* Boonroy, Smits, Van den Bleeken en Velle; en de heeren De Coene, Jonckheere, Mengay, Petkoff, Van der Willigen, Was en Wante. De heer Van der Haeghen vond onder anderen *Polyporus brumalis* Fr.

Vergadering van 6 Juni 1893.

Aanwezig de heeren leden : Bossaerts, De Ruyck, Leestmans, Lefèvre, Mac Leod, Staes, Van der Borght en Van de Velde. De heer Burvenich woont de vergadering bij.

Voordracht van den heer Mac Leod ; *De Wet van Knight-Darwin en de Wet* van *Nägeli.*

Vergadering van 28 Juni 1893.

Aanwezig de heeren leden : Bossaerts, De Ruyck, Lefèvre, Mac Leod, Roelant, Staes, Tiberghien, Vandenberghe en Van de Velde. De heer Burvenich woont de vergadering bij.

Verslagen van den heer Staes : a. *De planten der heete bronnen*; b. *Verdelging van muizen door typhus-bacillen.*

Verslag van den heer Tiberghien : *Het kiemen van stuifmeel.*

Bezoek aan de broeikassen van den plantentuin.

Vergadering van 18 Juli 1893.

Aanwezig de heeren leden : Bossaerts, De Ruyck, Lefèvre, Mac Leod, Roelant, Staes, Tiberghien èn Van de Velde. De heer Burvenich woont de vergadering bij.

Voordracht van den heer Staes. *Proeven over den invloed der electriciteit op de planten* (1785-1850).

Voordracht van den heer Staes : *Symbiose tusschen bacteriën en gistzwammen.*

Verslag van den heer Staes : *Rol van de naalden der Gerstaren.*

De heer Burvenich wordt als lid aangenomen.

Vergadering van 1 Augustus 1893.

Aanwezig de heeren leden : De Ruyck, Leestmans, Lefèvre, Moerman, Staes en Van de Velde. De heer Vercauteren woont de vergadering bij.

Voordracht van den heer Staes : *Proeven om schadelijke dieren door middel van besmettelijke ziekten te bestrijden.*

De heer Van Schoor wordt als lid aangenomen.

Vergadering van 22 Augustus 1893.

Aanwezig de heeren leden : Boonroy, Bossaerts, Burvenich, Leestmans, Lefèvre, Mac Leod, Roelant, Schuyten, Staes, Vandenberghe, Van der Stichelen en Van de Velde.

Voordracht van den heer VAN DER STICHELEN : *Zijne onderzoekingen om de gisting, die door Saccharomyces wordt teweeggebracht, te bespoedigen.*

Verslag van den heer ROELANT : *Heterostylie bij Erytroxylon* (BURCK, *Nederl. Kruidk. Archief*).

Verslagen van den heer STAES : a. *Anatomisch-physiologische Untersuchungen über das tropische Laubblatt* (HABERLANDT. *Sitz. Akad. Wien.*) ; b. *Ein heliotropischer Versuch* (NOLL, *Flora* 1893) ; c. *Regenfall und Blattgestalt* (STAHL).

Vergadering van 12 September 1893.

Aanwezig de heeren leden : Bossaerts, De Ruyck, Lava, Lefèvre, Mac Leod, Roelant, Schuyten, Staes, Vandenberghe, Van der Stichelen en Van de Velde.

Voordracht door den heer MAC LEOD : *Zijne waarnemingen aan planten, die tweemaal bloeien.* Bij sommige soorten zijn de bloemen van den 2en bloeitijd verschillend van die van den 1en bloeitijd ; de eerstgenoemde brengen vaak geen zaden voort.

Verslagen van den heer STAES : 1° *De Ananasziekte van het suikerriet* (Mededeelingen Proefstation West-Java Kagok Tegal). Dr F. A. F. C. WENT). 2° *De Roode kleurstof der Florideeën* (NOLL).

Mededeeling van den heer MAC LEOD : De onderzoekingen van Dr REMOUCHAMPS betreffende de *oorzaak der Malaria.*

De heer STRAETMANS wordt als lid aangenomen.

Vergadering van 3 October 1893.

Aanwezig de heeren leden : Bossaerts, Burvenich, De Bruyne, De Caluwe, De Ruyck, Kickx, Lava, Lefèvre, Mac Leod, Moerman, Remouchamps, Roelant, Staes en Van der Stichelen. De heer Vercauteren woont de vergadering bij.

Voordracht door den heer DE CALUWE : *Critiek van eenige landbouwproeven.*

Verslag door den heer MAC LEOD : *Wonderen uit het plantenrijk* (DE COCK).

De heer STAES demonstreert een monstruositeit bij *Zea Maïs.*

Vergadering van 24 October 1893.

Aanwezig de heeren leden : Antoon, Boddaert, Burvenich, De Ruyck, Lava, Mac Leod, Moerman, Roelant, Sabbe, Tiberghien, Toen, Vandenberghe, Van der Borght en Van der Stichelen. De heeren Humblé en Thooris wonen de vergadering bij.

Voordracht van den heer Mac Leod : *Toepassing der probabiliteitsrekening op de natuurlijke wetenschappen.*

Inlichtingen over de Algemeene Vergadering en voorstel om het volgend jaar een vergadering in Antwerpen te houden met de leden der Nederlandsche botanische Vereeniging.

De heeren Slingeneyer en Van Rysselberghe worden als leden aangenomen.

Algemeene Vergadering van 5 November.

Aanwezig de heeren leden : a. *van Gent* : Boddaert, Bossaerts, De Caluwe, De Wanckel, Dumoleyn, Lava, Leestmans, Lefèvre, Mac Leod, Miele, Poirier, Remouchamps, Roelant, Staes, Tiberghien, Vandenberghe, Van der Borght, Van der Stichelen, Van de Velde, Van Kerchove, Van Rysselberghe ; b. *van Antwerpen* : Blockmans, Boonroy, Campens, De Beukelaer, de la Haye, Leroy, Mulder, Schuyten, Thomson, Van den Bleeken, Van Herstraeten, Velle en Vingerhoets ; c. *van Turnhout* : Adriaenssens en Deckers. Drie heeren niet-leden wonen tevens de vergadering bij. — De heeren De Bruyne, De Cock, Haeck, Leflot en Moerman laten zich verontschuldigen.

Welkomsgroet door den heer Mac Leod.

Feestrede door den heer Mac Leod : Onderwerpen voor onderzoekingen op biologisch gebied.

Verslagen van de heeren Staes, Van Herstraeten, Deckers en Mulder.

Dankbetuiging aan den heer Dr De Bruyne voor zijn jaarlijksche gift.

Bespreking van het voorstel om het volgend jaar te Antwerpen, tijdens de Wereldtentoonstelling, eene vergadering met de leden der Nederlandsche botanische Vereeniging in te richten.—Aangenomen. De dag zal later bepaald worden.

De heeren Warming van Kopenhagen en Giltay van Wageningen worden tot briefwisselende leden benoemd.

Voorstel tot het uitgeven van een landbouwalmanak; dit voorstel wordt ontwikkeld door den heer De la haye; het wordt in grondbeginsel bijgetreden en de uitvoering ervan tot nader onderzoek aan de afdeelingsbesturen aanbevolen.

Na de algemeene Vergadering heeft een feestmaal plaats, waaraan 32 leden deelnemen.

Afdeeling Antwerpen.

Verslag over het Jaar 1892-1893.

Vergaderingen en voordrachten. — Van December 1892 tot April 1893 en van Augustus tot einde October 1893, hielden wij veertien vergaderingen, welke gemiddeld door twaalf leden werden bijgewoond.

Op deze vergaderingen werd over de volgende onderwerpen gehandeld :

De insectenetende planten.
De plantenkunde in 1892.
Over een doorborend zoetwaterwier.
Over de kleurstof van *Micrococcus prodigiosus.*
Over de verdamping van planten van dezelfde soort in de zon en in de schaduw.
Over de Bordeaux'sche pap.
Onderzoekingen over *Mercurialis annua.*
Het blad.
De plantentuin te Kew.

Leergang van Cryptogamie. — In dezen leergang werden de volgende onderwerpen behandeld :

De Wieren,
De Zwammen,
De Korstmossen en de Mossen,
De Varens,
De Paardestaarten,
Selaginella.

Uitstapjes. — Van Maart tot October werden zestien uitstapjes ingericht. Beurtelings bezochten wij Schooten, Wilrijck, Boom, Bouchout, Ranst-Oeleghem, Brasschaet, Oude-God, Wyneghem,

's Gravenwezel-Schilde, Bouchout, Eeckeren (polder), het Peersbosch, Grobbendonck, Capellen, Calmpthout. Ook namen eenigen onzer leden deel aan het uitstapje naar Maastricht, gezamenlijk met de leden der Afdeeling Gent.

Leden. — Het getal onzer leden beloopt thans 42.

De Schrijver, AUG. VAN HERSTRAETEN,

De Voorzitter, Dr F. BOONROY.

Afdeeling Turnhout.

VERSLAG OVER HET JAAR 1892-1893.

Mijne Heeren,

Met een waar genoegen komen wij U een kort overzicht geven van onze werkzaamheden gedurende het afgeloopen jaar :

De voordrachten, die onze Afdeeling dit jaar heeft ingericht, waren evenals vroeger zeer belangrijk. Locale en vreemde bladen deelden er uitvoerige verslagen over mede en spraken te dezer gelegenheid met veel lof over ons Genootschap.

Wij laten hier de onderwerpen van deze voordrachten volgen :

a) Dr BOONROY : *Planten en insecten* (Voordracht met projectielantaarn).

b) STAES : *Invloed der electriciteit op de planten.*

c) HAECK : *De groenbemesting.*

d) HAECK : *Hoe de planten tegen de hitte beschut worden.*

e) DE LAUSNAY : *De stikstof bij de voeding der plant.*

Aan de leden werden bloemzaden uitgedeeld, en verscheidene botanische uitstapjes werden ingericht, waaronder dat naar Herenthals, Grobbendonck en omstreken het voornaamste was.

Onze afdeeling onderging een gevoelig verlies door het afsterven van een harer jongste leden, den heer H. BAVELAER. Wij brengen hier aan zijne duurbare nagedachtenis een laatste hulde.

Toekomend jaar hopen wij nogmaals een tentoonstelling van sierplanten en eene reeks voordrachten in te richten ; wij zijn zoo vrij reeds van nu af daartoe uwe welwillende ondersteuning te verzoeken.

De Schrijver, H. DE LAUSNAY,

De Voorzitter, P. HAECK.

LIJST DER LEDEN (8 DECEMBER 1893).

Briefwisselende Leden.

Prof. **Bertrand**, hoogleeraar aan de Hoogeschool, Rijsel (Frankrijk).

J. C. Costerus, redacteur van het Maandblad voor Natuurwetenschappen, Amsterdam.

Prof. **de Vries H.**, hoogleeraar aan de Hoogeschool, Amsterdam.

Dr **E. Giltay**, leer. aan de landbouwschool, Wageningen (Nederland).

Dr **Knuth**, Oberlehrer aan de Realschule, Kiel (Duitschland).

Prof. **Moll J. W.**, hoogleeraar aan de Hoogeschool, Groningen (Nederland).

Prof. **Warming**, hoogleeraar aan de Hoogeschool, Kopenhagen (Denemarken).

Dr **Wilson John.**, Conservator van het herbarium en van de bibliotheek van den koninklijken plantentuin, Edimburg (Schotland).

Algemeen Bestuur voor 1893-1894.

Voorzitter : de heer Mac Leod.
Secretaris-Schatbewaarder : de heer Staes.
Leden : de heeren Boonroy en Haeck.

Afdeeling Gent.

Bestuur voor 1893-1894.

Voorzitter : de heer Mac Leod.
Onder-Voorzitter : de heer De Caluwe.
Secretaris : de heer Staes.
Schatmeester : de heer De Ruyck.
Boekbewaarder : de heer Tiberghien.

Leden voor 1892-93.

1. Anthoon, student, Gent.
2. Dr Barbier, geneesheer, Veurne.
3. Benoot, onderwijzer, Meenen.
4. Dr Boddaert, Alb., geneesheer, Gent
5. Bossaerts, Fl., cand. in de geneeskunde, Gent.
6. Burvenich J., hortulanus van den Plantentuin, leeraar aan 's Rijks Normaalschool voor jongelingen, Gent.
7. Buyssens, A., leeraar aan de tuinbouwschool, Genève (Zwitserland).
8. Campbell, Douglas H., San-Francisco (N.-Amerika).

9. D^r De Bruyne, adsistent aan de Hoogeschool, leeraar aan 's Rijks Normaalschool voor jongelingen, te Gent.
10. De Caluwe, P.. 's Rijks landbouwkundige, Gent.
11. De Cock, onderwijzer, Denderleeuw.
12. De Keyser, leeraar aan de landbouwschool, Thielt.
13. De Kezel, Lod., studiemeester aan de Normaalschool, Gent.
14. Dr Delpino, hoogleeraar aan de Hoogeschool, Bologne (Italië).
15. De Lorge, apotheker, Gent.
16. de Meulenaere, Arm., Gentbrugge.
17. De Ruyck, advocaat, Gent.
18. De Smet, apotheker, Gent.
19. D^r De Vos, geneesheer, Gent.
20. De Wanckel, cand. in de geneeskunde, praeparator aan de Hoogeschool, Gent.
21. Dumoleyn, F., candidaat in de geneeskunde, Gent.
22. Ebbinge, student aan de tuinbouwschool, Gent.
23. Dr Franck, praeparator aan de Hoogeschool, Gent.
24. Fretin, J., apotheker, Gent.
25. Gacons, apotheker, Ledeberg.
26. Ghysens, leeraar aan de middelbare school, Nieuwpoort.
27. Grenier, H., bloemist, St-Amandsberg.
28. Hesters, apotheker, Gent.
29. Hymans van den Bergh, A., cand. in de geneeskunde, Leiden (Nederland).
30. Dr Knuth, leeraar aan de Realschule, Kiel (Duitschland).
31. Lambrechts, Joz., hoofdonderwijzer, Lembeek-bij-Hal.
32. Laroy, bloemist, Gent.
33. Dr Lava, L., geneesheer, Gent.
34. Leessens, bloemist, Bemelen bij Maastricht (Nederland).
35. Leestmans, cand. in de geneeskunde, St-Amandsberg.
36. Lefèvre, teekenaar, Gent.
37. Dr Lindmann, Stockholm (Zweden).
38. Dr Loew, leeraar a. d. K.K. Realschule, Berlijn (Duitschland).
39. Kickx, J. praeparator aan het landbouwlaboratorium, Gent.
40. Dr Mac Leod J., hoogleeraar aan de Hoogeschool en bestuurder van den Plantentuin te Gent, Ledeberg-bij-Gent.
41. Malter, leeraar aan de middelbare school, Vilvoorden.
42. **A. Marlet**, chef der Afdeeling Landbouwbelangen bij de Neder-

landsche Gist- en Spiritusfabriek, Delft (Nederland). (*Eerelid*).
43. Prof. Martens, hoogleeraar aan de Hoogeschool, Leuven.
44. Mertens, cand. in de geneeskunde, Ledeberg.
45. Miele, cand. in de geneeskunde, Gent.
46. Prof. Millardet, hoogleeraar aan de Hoogeschool, Bordeaux.
47. Moerman, H., opzichter der stedelijke wandelplaatsen, Gent.
48. Müller, S., apotheker, Maaseik.
49. Dr Nypels, Luik.
50. Poirier, cand. in de geneeskunde, Gent.
51. Putman, leeraar aan het gemeentecollegie, Dinant.
52. Reyniers, bestuurder der gemeentescholen, Aalst.
53. Dr Remouchamps. geneesheer, adsistent aan de Hoogesch., Gent.
54. Abbé Renard A., hoogleeraar aan de Hoogeschool, Wetteren.
55. Reno E., apotheker, Gent.
56. Rigouts, bloemist, Gentbrugge,
57. Roelant J., bestuurder der gemeenteschool nr 2, Gent.
58. Ronse H., apotheker, leeraar-studiemeester aan de tuinbouwschool, Gent.
59. Ronse I., cand. in de geneeskunde, Gent.
60. Sabbe H., student, Brugge.
61. Schoep, apotheker, praeparator aan de Hoogeschool, Gent.
62. Siffer C., advocaat, Gent.
63. Slingeneyer, leeraar aan de middelbare school, Veurne.
64. Staes G., apotheker, praepar. aan de Hoogeschool, Gent.
65. Straetmans, leeraar aan het Athenaeum, Hasselt.
66. Dr Teirlinck A., geneesheer, Gent.
67. Terlinck Isid., leeraar aan de Normaalschool, St-J.-Molenbeek.
68. Theuwissen, hoofdonderwijzer, Lommel.
69. Tiberghien, cand. nat. wet., praeparator aan de Hoogeschool, Gent.
70. Toen, student, Gent.
71. Prof. Van Bambeke, geneesheer, hoogl. aan de Hoogeshool, Gent.
72. Van Boxtaele, cand. apotheker, Gent.
73. Van Campenhoudt, cand. in nat. wetensch., praep. aan de Hoogeschool, Gent.
74. Van Cauwenberghe, cand. in de geneeskunde, Gent.
75. Van Ceulebroeck, cand. in nat. wetensch., Gent.
76. Dr Van de Lanoitte, Verviers.

77. Dr Vandenberghe A., praepar. aan de Hoogeschool, Gent.
78. Van der Borght, cand. in de geneeskunde, Caprijke.
79. Van der Haeghen H., grondeigenaar, Gent.
80. Van der Stichelen, cand. in nat. wetensch., Gent.
81. Dr Van der Stricht, geneesheer, adsistent aan de Hoogeschool, Gent.
82. Van de Velde J., apotheker, Gent.
83. Dr Van de Velde A. J. J., adsistent aan de Hoogeschool, Gent.
84. Van Eeckhaute, leeraar aan de tuinbouwschool, Gent.
85. Van Heurck, student, Antwerpen.
86. Van Houtte, apotheker, Gent.
87. Van Kerchove, landbouwingenieur, praepar. aan het landbouwlatorium, St-Amandsberg.
88. Van Overschelde, J., cand. in nat. wetensch., Gent.
89. Van Rysselberghe, onderwijzer, Laken (Brussel).
90. Van Schoor, student, Dendermonde.
91. Prof. van Wijhe, hoogleeraar aan de Hoogeschool, Groningen.
92. Verfaillie, apotheker, Waregem.
93. Dr Verschaffelt E., adsistent aan de Hoogeschool, Amsterdam.
94. Dr Verschaffelt J., praep aan de Hoogeschool, Gent.
95. Dr Volkens, privaat-docent, Berlijn (Duitschland).
96. Vuylsteke, boekhandelaar, Gent.
97. Prof. Wille, Christiania, (Noorwegen).
98. Dr Willem, adsistent aan de Hoogeschool, Gent.
99. Zels, onderwijzer, Meenen.

Afdeeling Antwerpen.

Bestuur voor 1893-1894.

Eerevoorzitter : de heer Dr H. VAN HEURCK, Bestuurder van den Plantentuin.

Voorzitter : de heer Dr F. BOONROY.

Secretaris : de heer A. VAN HERSTRAETEN.

Schatmeester : de heer HERMAN MULDER.

Boekbewaarder : de heer M. SCHUYTEN.

Leden voor 1892-1893.

100. Adriaenssens, Edm. onderwijzer.
101. Alewaerts, A., apotheker.
102. Allemans, Antwerpen.

103. Antoine, apotheker.
104. Blockmans, praeparator-hulpleeraar aan de Nijverheidschool, onderwijzer.
105. Bernays, advocaat, Antwerpen.
106. Dr Boonroy, Fl., bestuurder van de Nijverheidsschool.
107. Ceulemans, Ed., rechter bij de Koophandelsrechtbank.
108. De Beuckelaer, hortulanus van den Plantentuin.
109. De la Haye, J., klerk.
110. De Ridder, Ch., cand. in natuurl. wetenschappen.
111. De Roy, leeraar aan de Middelbare school.
112. De Vos, D., onderwijzer aan de Oefenschool, te Lier.
113. De Vreese, M. student aan de Tuinbouwschool, Vilvoorden.
114. De Swert, Em., apotheker.
115. De Weert, student.
116. Eckermans, apotheker.
117. Grauls, R., onderwijzer.
118. Havermans, Antwerpen.
119. Hennen, hoofdonderwijzer.
120. Herman, F., cand. in natuurlijke wetenschappen.
121. Herman, J., apotheker.
122. Leflot, onderw. aan de Oefenschool te Lier.
123. Loomans, J., onderwijzer.
124. Maes, J., onderwijzer.
125. Meerbergen, A. cand. apotheker.
126. Mommens, onderwijzer.
127. Moulckers, J., onderwijzer.
128. Mulder, H., beambte bij stadsgezondheidsdienst.
129. Nielsen, J., klerk.
130. Peeters, regent.
131. Schepmans, W., klerk.
132. Dr Schuyten, M. onderwijzer.
133. Smits, L., onderwijzer.
134. Thomson, F. (zoon).
135. Truyens, leeraar aan de Middelbare school en aan het Hooger Handels-Instituut.
136. Van den Bleeken, F., onderwijzer.
137. Van Herstraeten, A. onderwijzer.
138. Van Nuffelen, telegraphist.

139. Van Sulper, apotheker.
140. Vekemans-Moens, bloemist.
141. Velle, J., expert-boekhouder.
142. Vingerhoets, schrijver der maatschappij « Van Mons ».
143. Weysen, L. apotheker.

Afdeeling Turnhout

Bestuur voor 1893-1894.

Voorzitter :	de heer	P. Haeck.
Secretaris :	» »	de Lausnay.
Schatmeester :	» »	Deckers.
Bestuurlid :	» »	E. Van der Heyden.
»	» »	K. Stynen.

Leden voor 1892-1893.

144. Adriaensen, onderwijzer aan de Middelbare school, Turnhout.
145. Jos. Bavelaer, bijzondere, Turnhout.
146. K. Bertels, gepensioneerd leeraar, Turnhout.
147. Fl. Biermans, handelaar, id.
148. L. Biermans, nijveraar, Turnhout.
149. Boone, notaris, Turnhout.
150. Boone, onderzoeksrechter, id.
151. Ceulemans, notaris, id.
152. Cools, bankier, id.
153. De Bruyne, hovenier, Oud-Turnhout.
154. Deckers, regent a. d. Middelb. school, id.
155. De Lausnay, onderwijzer, Weelde.
156. de Paeuw, boekhandelaar, Baarle-Hertog.
157. De Somer-Van Genechten, nijveraar, gemeenteraadsheer, Turnhout.
158. **Dierckx**, Burgemeester en Volksvertegenwoordiger, (**Eerelid**), Turnhout.
159. E. Glenisson, nijveraar, id.
160. Haeck, candidaat in natuurlijke wetenschappen, regent aan de Middelb. school, Turnhout.
161. Hannoset, toegevoegd greffier bij de rechtbank van 1sten aanleg, Turnhout.
162. Jacquart, regent aan de Middelbare school, id.
163. Leeten, leeraar aan het Athenaeum, Hasselt.

164. Meynendonckx, brouwer, Oud-Turnhout.
165. E. Naerhuysen, apotheker, Turnhout.
166. Noyens, onderwijzer aan de Middelbare school, id,
167. Nuyens-Donnez, gemeenteraadsheer, id.
168. Nuyens-Baeyens, drukker-uitgever, id.
169. Roest, voorzitter der landbouwafdeeling, id.
170. Senden, bestuurder der Middelbare school, id.
171. Dr Somers, geneesheer, id.
172. Splichael, drukker-uitgever, id.
173. K. Stynen, toegevoegd greffier bij de rechtbank van eersten aanleg, id.
174. Tyriard, hoofdonderwijzer, id.
175. Van Bael-De Jongh, nijveraar, id.
176. Van Damme, gemeenteontvanger, Turnhout.
177. Van der Heyden, nijveraar, id.
178. Van der Reydt, handelaar, id.
179. Van Elst, landbouwingenieur, Rethy.
180. V. Van Hal, schepen, Turnhout.
181. Van Liempt, nijveraar, Turnhout.
182. Van Gestel, beambte bij de Nationale bank, id.
183. Fr. Van Hal, bijzondere, id.
184. Vendelmans, secretaris, Gierle.
185. Verrees, brouwer, Turnhout.
186. Versteylen, ingenieur-brouwer, id.
187. Dr Vermeirsch, geneesheer, id.
188. Al. Vueghs. nijveraar, id.
189. F. Vues, secretaris der landbouwafdeeling, id.
190. Ed. Vues, handelaar.

Nieuwe leden voor 1893-1894.

Afdeeling Gent.

191. Bauwens, staatslandbouwkundige, Brugge.
192. Bekaert, onderwijzer, Melle-bij-Gent.
193. De Corte, onderwijzer, St-Michiels-bij-Brugge.
194. De Windt, cand. in natuurl. wet., praeparator aan de Hoogeschool, Aalst.
195. Galland, provinciale ingenieur, Gent.
196. Goetgebuer, student, Gent.

197. Haems, onderwijzer, Nederzwalm.
198. Hennequin, ingenieur, Ledeberg.
199. Nelis, student, Brugge.
200. Abbé Paque, leeraar aan het Collège de Notre-Dame de la Paix, Namen.
201. Penne, C., onderwijzer, Bakergem (Denderleeuw).
202. Teirlinck, Aeg., student, Houthem-bij-Veurne.
203. Van den Berghe, bestuurder van het provinciaal landbouwlaboratorium, Roeselaere.
204. Van Wilder, onderwijzer, Denderwindeke.

INHOUD.

---

(1) **Erratum :** Blz. 57, regel 6 : lees *nicht getrieben* in plaats van *getrieben.*

Botanisch Jaarboek, eerste jaargang, 1889, VIII-320 blz., met 10 platen en 3 tekstfiguren. fr. 6,00

— **Id., tweede jaargang,** 1889 VIII-384 blz., met 13 platen en een portret . . . . fr. 7,50

— **Id., derde jaargang,** 1891, VIII-571 blz. met 15 platen. . . . . fr. 10,00

— **Id., vierde jaargang,** 1892, VIII-292 blz., met 15 platen. . . . . fr. 7,00

— **Id., vijfde jaargang,** 1893, VI-471 blz., met 5 platen en talrijke tekstfiguren . . . . . fr. 10,00

Dr J. Mac Leod Beginselen der dierkunde :

1e deel (algemeene dierkunde) . . . . . . fr. 0,90
2e » (de Werveldieren) . . . . » 1,10
3e » (de Wervellooze dieren) . . . . . » 1,10

Dr J. Mac Leod. Beginselen der plantenkunde. . » 1,25
— — Éléments de botanique . . . . » 1,25
— — Beschrijvende plantenkunde. . . . . » 1,75

Dr J. Mac Leod en **G. Staes.** Geïllustreerde Flora voor België, met talrijke figuren . . . . fr. 1.50.

C. A. Fredericq, De wilde bloemen. Inleiding tot de kruidkunde. . . . . fr. 2,00

W. Eben, De Weekdieren van België, met figuren. » 2,75

Woordenboeken. — Dictionnaires. — Dictionaries. — Worterbücher. — Dizionarie.

CALISCH (J. M. et N. S.). Nouveau dictionnaire français-néerlandais, néerlandais français. In linnen band. (Reliure toile). . . . . fr. 6,00

KRAMERS. Dictionnaire français-néerlandais et néerlandais-français, revu par F. Bonte. — 2 vol brochés. fr. 32,00
reliés . . . . » 40,00

KRAMERS' nouveau dictionnaire de poche français-néerlandais et néerlandais-français (toile) . . . . fr. 2,75

CALISCH. Dictionary of the english-dutch and dutch-english languages. In linnen band . . . . fr. 33,95

KRAMERS' new pocket dictionary of the english-dutch and dutch-english languages. In linnen band . . . . . fr. 3,00

KRAMERS' neues Taschen-Wörterbuch. deutsch-niederländisch und niederländisch-deutsch. In linnen band . fr. 3.00

SICHERER en AKVELD, Wörterbuch, deutsch-niederländisch und niederländisch-deutsch. Gebonden . . . . fr. 57,25

A. NUYENS, dizionario italiano-olandese e olandese italiano, composte sui megliori dizionarie. In linnen band. . . fr. 6,35

GENT, DRUKKERIJ VICTOR VAN DOOSSELAERE.